ZUR KENNTNIS DES GENUS STREPTOSPONDYLUS.

Von

Dr. Franz Baron Nopcsa.

(Mit 18 Textfiguren.

In Anbetracht des Umstandes, daß heutzutage an 50 Genusnamen theropoder *Dinosaurier* bekannt sind, ist es als trauriger Umstand zu bezeichnen, daß von fast keiner einzigen dieser Arten eine ausführliche, mit Zeichnungen versehene neuere Beschreibung vorliegt.

Diese Lücke für das Genus *Streptospondylus* auszufüllen, ist der Zweck der folgenden Arbeit, die auf einem genauen Studium der Pariser und Oxforder Reste, des *Poikilopleuron* von Caen und der *Megalosaurus*-Reste des Oxforder und Londoner Museums basiert. Eine Monographie von *Zanclodon* ist aus der Feder meines verehrten Freundes Baron Huene zu erwarten und dann wird es vielleicht auch für Fernerstehende möglich sein, eine allgemeine Übersicht über die Theropoden zu erlangen.

Unabhängig von einander sollen zuerst die beiden Repräsentanten des Genus *Streptospondylus* beschrieben und mit den übrigen Theropoden verglichen werden; darauf soll ein Vergleich der Theropoden mit den übrigen Dinosauriern, speziell mit der Unterordnung der Sauropoden durchgeführt werden. Für die Möglichkeit, dies Programm auszuführen und das eingangs erwähnte Material durchstudieren zu können, bin ich zu ganz besonderem Danke verpflichtet den Herren: Prof. Marcellin Boule, Prof. A. Gaudry, Herrn Thevenin in Paris, Dr. A. S. Woodward, Prof. Seeley und W. C. Andrews in London, Prof. Sollas in Oxford, Prof. Bigot in Caen, Prof. Sauvage in Boulogne s. m., ferner Prof. Koken und Privatdozenten Dr. v. Huene in Tübingen; Herrn J. Parker, der mir gestattete, seine Privatsammlung durchstudieren zu dürfen, möchte ich gleichzeitig ebenfalls danken.

Der größere Teil der bei der Arbeit benützten Literatur ist aus dem unten folgendem Verzeichnisse zu entnehmen.

Literatur.

1. Broon: On Algoasaurus; Geolog. Magazine, 1904.
2. Buckland: Notice on the Megalosaurus; Transact. geol. Soc. London, 1824.
3. Cope: Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia and aves of N. America; Transact. Americ. Philos. Society Philadelphia, 1871.
4. Cuvier: Ossements ossiles; Vol. V, 2. Edit. Paris, 1825.
5. Deslongchamps: Mém. Soc. Linéenne de Normandie.
6. Gaudry: Enchainement du monde animal; Vol. II, Paris, 1890.
7. Gervais: Zoologie et Paléontologie Française.
8. Hatcher: Diplodocus; its Osteology, Taxonomy and probable habits; Memoirs Carnegie Museum, Vol. I, 1900.
9. Hatcher: Osteology of Haplocanthosaurus; Memoirs Carnegie Museum, Vol. II, 1903.
10. Huene: Vorläufiger Bericht über die triassischen Dinosaurier; Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1901.

Beschreibung des Materiales.

A. Pariser Material.

Typus des Genus Streptospondylus v. Meyer.

Die im Musée d'histoire naturelle aufbewahrten Stücke stammen aus der Zeit Cuviers und sind schon zum größten Teil in den Ossements fossiles (1825, Vol. V, 2. Teil, Tab. VIII, Fig. 12, 13, Tab. IX, Fig. 3, 6, 10, Tab. XXI, Fig. 9—13, 34—36) abgebildet worden. Wie schon Cuvier betont, sind die Stücke nicht in natürlichem Zusammenhang aufgefunden worden, sondern vermengt mit Resten gavialartiger Formen. Als Lokalität ist auf den Etiketten »Dives bei Vaches Noires« »Callovien« verzeichnet.

Nach Ausscheidung der zu den Mesosuchiern gehörenden Stücke bleibt folgendes Material übrig:

1. Eine Wirbelserie, bestehend aus mehreren Hals-, Rumpf-, 1 Lenden-, 2 Sacral-, 1 gut erhaltener und 1 abgerollter Caudalwirbel.
2. Mittleres Stück eines Femur.
3. Proximales Ende einer Ulna.

---

11. Huene. Übersicht über die Reptilien der Trias; Paläontolog. Abhandlungen, Koken, 1902.
12. Huene: Dystrophaeus Viaemalae; Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont., Beilage, Bd. XIX.
13. Hulke: On Poikilopleuron; Quart. journal London geol. Society, 1879.
14. Huxley: Triassic Dinosauria; Quart. journ. London geol. Society, 1870.
15. Huxley: On the upper jaw of Megalosaurus; Quart. journ. London, geolog. Soc., 1869.
16. Lydekker: On a Coeluroid Dinosaur from the Wealden; Geological Magazine, 1889.
17. Lambe: Midcretaceous vertebrata; Contrib. to Canadian Palaeontology, Ottawa, 1902
18. Lennier: Géologie et Paléontologie de l'embouchure de la Seine; ?
19. Marsh: Dinosaurs of North America. Annual report United States geological Survey, 1896.
20. Meyer: Reptilien aus dem Stubensandstein; Palaeontographica, Vol. VIII.
21. Meyer: Fauna der Vorwelt; 2. Teil (Saurier des Muschelkalkes). Frankfurt a. M., 1847—1855.
22. Phillips: Geology of Oxford; London, 1871.
23. Nopcsa: Synopsis und Abstammung der Dinosaurier; Földt. Közlöny, Budapest, 1901.
24. Nopcsa: Notes on British Dinosaurs III., Geological Magazine, London, 1905.
25. Plieninger: Belodon Plieningeri; Ein Saurier der Keuperformation Württembergs. Jahreshefte, 1852 (Ziffer auf 1875 verdruckt).
26. Osborn: On Ornitholestes; Bull. Amer. Mus. Nat. hist, 1903.
27. Osborn: Skull of Creosaurus; Bull. Amer. Mus. nat. hist., 1904.
28. Owen: Report on british fossil Reptiles; Report brit. Assoc. for Advanc. of Science, 1841.
29. Owen: Fossil reptiles from Wealden and Purbeck; London, Palaeontographical Society.
30. Owen: On the skull of Megalosaurus; Quart journ. London geol. Soc., 1883.
31. Riley and Stutchbury: Remains of Saurian animals from the Magnesian limestone; Transactions Royal Society, London.
32. Riggs: Structure of opisthocoelian Dinosaurs Part. I Apatosaurus; Field Columbian Museum, Chicago, 1903.
33. Riggs: Structure of opisthocoelian Dinosaurs Part. II Branchiosauridae; Field Columbian Museum, Chicago, 1904.
34. Seeley: On Aristosuchus pusillus; Quart. journ. London geol. Soc., 1887.
35. Seeley: On Thecospondylus; Quart. journ. London geol. Soc., 1887.
36. Seeley: Classification of animals commonly named Dinosauria; Quart. journ. London geol. Soc. 1887 and Geological Magazine, 1887.
37. Seeley: On Euskelesaurus; Geological Magazine, 1894.
38. Seeley: Contribution to the knowledge of the Saurischia; Geological Magazine, 1892.
39. Seeley: On Thecodontosaurus and Palaeosaurus; Geological Magazine, 1895.
40. Seeley: On the type of the genus Massospondylus; Geological Magazine, 1895.
41. Seeley: Terrestrian Saurians from the Rhaetic of Wedmore hill; Geological Magazine, 1898.
42. Sauvage: Recherches sur les reptiles trouvés dans le Gault du bassin de Paris; Mem. Société géologique de Fr., Paris, 1882.

Weitere Literatur ist aus meiner in diesem Literaturverzeichnisse angeführten Arbeit zu entnehmen.

4. Distales Ende einer Tibia.

5. Der dazu gehörige Astragalus.

Als ich im Februar 1904 das Museum besuchte, fand ich die Stücke 2—5 unter dem Namen »*Megalosaurus*«,[1]) die Wirbelserie unter dem Namen »*Streptospondylus*« etikettiert.

Außer diesen Stücken ist von der Lokalität Dives noch ein größerer Wirbel von Lennier unter dem Namen *Streptospondylus* abgebildet und beschrieben worden und ein weiterer, von demselben Orte stammender Wirbel wird von Lydekker in dem Catalogue of fossil reptiles of the british Museum London 1888 unter dem Namen »*Megalosaurus*« angeführt.

Wirbel.

Da die Wirbelserie des Pariser Musée d'histoire naturelle zur Aufstellung des Genusnamens *Streptospondylus* Anlaß gegeben hat, sollen zuerst diese Stücke beschrieben werden. Im Ganzen sind mehr oder weniger vollständige Reste von 16 Wirbeln vorhanden, die ohne Rücksicht auf die wirkliche Nummer, die sie im kompletten Skelett haben würden, hier der Einfachheit halber mit den laufenden Zahlen 1—16 bezeichnet werden sollen.

Der 1. Wirbel ist nur fragmentarisch erhalten und zeigt nur eine, oben etwas transversal verbreitete Neurapophyse von quadratischem Querschnitt, von deren Spitze zwei Rücken gegen die Postzygapophysen reichen.

Der 2. Wirbel ist vollkommen erhalten. Vorn zeigt sein Zentrum einen halbkugelförmigen Gelenkkopf, lateral zwei tiefe birnförmige, gegen vorn gerichtete Vertiefungen — pleurozentrale Höhlen —, unterhalb derer sich die unmittelbar hinter dem vorderen Gelenkkopf gelegenen Parapophysen befinden. Das Hinterende des Zentrums ist tief konkav, an seiner Basis etwas gegen hinten verlängert und zeigt also, daß der Hals in seiner Ruhelage, so wie bei *Diplodocus*, nach aufwärts gehoben getragen wurde.

Der unter den pleurozentralen Höhlen liegende Teil des Zentrums ist flach und so entsteht an der Basis des Wirbelkörpers, da sich dieser gegen die beiden Enden stark verbreitert, eine sattelförmige Fläche. Auf dieser bemerken wir zwei in der Mitte des Wirbels etwas konvergierende Leisten oder Kanten, welche vorn in je einer knotenartigen Verdickung enden. Durch diese hervorstehenden Leisten erscheint die Basis des Zentrums, d. h. die Mitte des Sattels etwas vertieft. Da diese basalen Leisten bei dem zweiten *Streptospondylus*-Exemplar den vordersten und hintersten Halswirbeln fehlen, ist es nicht schwer, ihre Bedeutung zu erkennen.

Ähnliche, allerdings bald zu Vorsprüngen, bald zu Platten entwickelte Fortsätze kann man nämlich an den mittleren und hinteren Halswirbeln aller horntragenden, langhalsigen Säugetieren vorfinden, und zwar scheinen sie sich z. B. beim weiblichen *Cervus megaceros* viel schwächer zu entwickeln als beim hornbewehrten Männchen. Ganz besonders stark sind sie bei der langhalsigen Giraffe vorhanden. In der Klasse der Reptilien sind es die cretacischen, langhalsigen, großköpfigen Pterosaurier, welche die Entwicklung von paarigen Hypapophysen am schönsten zeigen, und auch hier läßt sich ihr Zusammenhang mit der Größe des zu tragenden Schädels durch ihre starke, sogar Artikulationsflächen zeigende Entwicklung bei Pteranodon nachweisen.

Auch bei *Streptospondylus* haben wir daher diese basalen Leisten als in Entstehung begriffene Hypapophysen zu deuten. Bei *Diplodocus* erreichen sie eine ganz bedeutende Entwicklung. Dieselbe Funktion wird bei *Zanclodon* offenbar durch den medianen unpaaren Kiel der hinteren Halswirbel geleistet. Oberhalb der pleurozentralen Höhlen kann man bei *Streptospondylus* an diesem Wirbel den schwach S-förmig gekrümmten Verlauf der neurozentralen Sutur erkennen, über der sich der Wirbelbogen erhebt, an dem wir Prä- und Postzygapophyse, ferner die Neurapophyse, außerdem aber eine ganze Reihe vorspringender Lamellen erkennen.

[1]) Unter dem Namen »*Megalosaurus*« sind bisher offenbar recht verschiedene Tiere beschrieben worden. Als Typus des Genus betrachte ich den, in Stonesfield vorkommenden *Megalosaurus Bucklandi* Cuvier.

Vorerst können wir eine annähernd horizontale, in der Mitte der Längsachse etwas gesenkte Platte erkennen, welche die Prä- und Postzygapophysen verbindet. Sie entspricht der neuralen Plattform Owens und läßt sich auch ohne weiteres mit der »horizontalen Lamelle« der Rückenwirbel der Sauropoden identifizieren.[1])

Ein System von N-artig gestellten weiteren Lamellen dient als Stütze der neuralen Plattform. Eine dünne Lamelle erstreckt sich vom vordersten Teil des Wirbelbogens bis an das vordere Ende der Präzygapophyse, eine zweite Lamelle reicht von eben demselben Basispunkt gegen die Mitte der neuralen Plattform und eine dritte Lamelle, die ungefähr dort entspringt, wo die zweite mit der Neuralplattform zusammenstößt, reicht gegen den hinteren und unteren Teil des Wirbelbogens. Da sich, wie schon erwähnt, die Neuralplattform selbst in der Mitte ebenfalls etwas senkt, macht die ganze Anordnung der Lamellen, die man auf einer Seite des Wirbels sieht, etwa den Eindruck einer römischen Elf (XI).

Das ganze Lamellensystem ist etwas gegen vorn übergeneigt und der Schnittpunkt der zweiten und dritten Stützlamelle mit der Neuralplattform bildet die ziemlich weit vorspringende Diapophyse. Zwischen allen den erwähnten Lamellen sind tiefe, dreieckige, taschenartige Vertiefungen vorhanden.

Es läßt sich in dieser Anordnung der verschiedenen Lamellen unschwer derselbe Bauplan wiedererkennen, wie er an den letzten Halswirbeln von *Haplocanthosaurus* (einem Sauropoden der *Atlantosaurus-beds*) beobachtet wurde, sodaß die Nomenklatur Hatchers auch ohne weiteres bei den *Streptospondylus*-Wirbeln ihre Anwendung findet.

Die erste, von der Bogenbasis zur Präzygapophyse reichende Lamelle würde der präzygapophysalen Lamelle (resp. präzygapophysalen Platte), die zweite dem unteren Teile der diapophysalen Platte entsprechen. Die dritte wäre als »Lamina obliqua« zu bezeichnen. Am folgenden Halswirbel ist, wie wir sehen werden, sogar der Repräsentant der postzygapophysalen Platte vorhanden. Um einen Vergleich zu erleichtern, ist in Figur 1 *a*, *b* eine Orientierungsskizze des letzten Halswirbels von *Haplocanthosaurus* und des 2. Wirbels von *Streptospondylus* gegeben worden.

Die Neurapophyse ist so wie am vorigen Wirbel kurz, quadratisch, oben etwas verdickt und pyramidenartig zugespitzt.

Der 3. (Hals-)Wirbel ist ähnlich gebaut; ein Unterschied vom vorangehenden ist höchstens darin zu finden, daß die, zwischen den basalen Kanten des Zentrums und den pleurozentralen Höhlen gelegene latero-basale Fläche stärker entwickelt ist als am zweiten Wirbel; daß die Knoten am Vorderende der basalen Kanten stärker ausgeprägt erscheinen, und daß die neurale Plattform sich in der Mitte weniger senkt als beim zuvor beschriebenen Wirbel. Ein weiterer Unterschied kann noch darin erblickt werden, daß sich, wie schon erwähnt wurde, postzygapophysale Platten entwickeln. Was aber allen den drei, bisher beschriebenen Wirbeln im Gegensatze zum skizzierten *Haplocanthosaurus*-Wirbel fehlt, sind die oberen Teile der prä- und postzygapophysalen Platten.

Ein oberflächlicher Blick auf Fig. 1 zeigt schon, daß *Streptospondylus*, wenn bereits jetzt von einem Vergleiche mit anderen Formen die Rede sein darf, noch viel eher an *Haplocanthosaurus* als an *Diplodocus Carnegii* erinnert. Davon, daß bei *Diplodocus* die Neurapophyse im Gegensatze zur einfachen Neurapophyse von *Streptospondylus* gegabelt ist, soll an dieser Stelle überhaupt gar nicht gesprochen werden.

Nach diesen drei noch zusammenhängenden Halswirbeln scheint ein größer Teil der Wirbelsäule zu fehlen, denn am folgenden Stücke (Nr. 4) ist der konvexkonkave Charakter des Wirbelkörpers bedeutend weniger entwickelt.

An diesem Stücke ist nur das Zentrum vorhanden; der mit diesem nur lose verbundene Bogen fehlt. Die Vorderseite ist schwach konvex, die hintere entsprechend konkav.

An der Seite kann man die großen pleurozentralen Höhlen erkennen, die sich durch einen etwas größeren vertikalen Durchmesser unbedeutend von den gleichen Öffnungen der vorderen Wirbel unterscheiden. Der übrige Teil des Zentrums ist glatt gerundet, in der Mitte eingezogen und zeigt keine Spur der basalen Leisten, die an den früheren Wirbeln bemerkt wurden.

[1]) Vergl. die Nomenklatur bei Osborn: A skeleton of Diplodocus; Memoirs Amer. Mus. Nat. history New-York, 1899.

Genau dieselben allgemeinen Merkmale gelten auch für die folgenden vier Wirbel, den 4., 5., 6., 7., welche jedoch den 4. an Länge etwas übertreffen und schwach bikonkave Gelenkflächen zeigen.

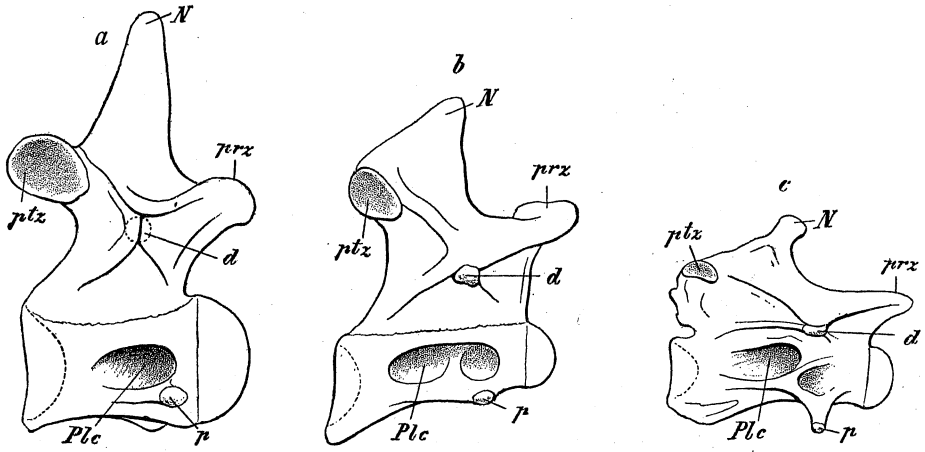

Fig. 1. Halswirbel. *a Streptospondylus*; *b Haplocanthosaurus*; *c Diplodocus*. *N* = Neurapophyse; *d*) = Diapophyse; *p* = Parapophyse; *prz* = Präzygapophyse; *ptz* = Postzygapophyse; *Plc* = Pleurozentrale Höhle; *N'* = gegabelte Neurapophyse bei (*Diplodocus*.)

An einem dieser Wirbel (ich bezeichne ihn deshalb mit 5) ist so wie an dem vorangehenden vor- und oberhalb der pleurozentralen Höhle noch eine Parapophysenfläche zu erkennen, die knapp bis an die vordere Gelenkfläche des Wirbelkörpers reicht. Dies scheint anzudeuten, daß wir es hier wohl bereits mit einem der vorderen Rückenwirbel zu tun haben.

Am 6. Wirbel ist nur die untere Hälfte des Zentrums enthalten. Das Zentrum ist nämlich etwas über der halben Höhe longitudinal durchsägt und an dieser polierten Schnittfläche erkennt man an der Struktur des Knochens Andeutungen eines, die pleurozentrale Höhle in zwei Teile zerlegenden transversalen Septums, so wie ein solches bei den Sauropoden mehrfach beobachtet wurde.

In Figur 2 ist die betreffende Partie in natürlicher Größe wiedergegeben worden und man kann erkennen, wie dieses Septum seine Entstehung einer Wucherung der obersten feinzelligen Knochenlage verdankt.

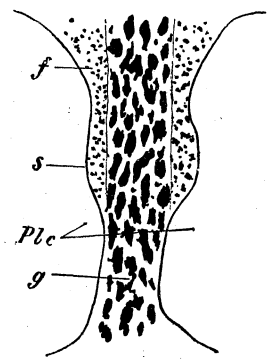

Fig. 2. Mediane Scheidewand der pleurozentralen Höhle (*Plc*). Knochenstruktur etwas schematisiert. *g* Grobzellige innere Lage; *f* feinzellige äußere Knochenschicht; *S* Andeutung eines transversalen Septums (nat. Gr.).

Von den folgenden zwei, dem 7. und dem 8., Wirbel ist fast nur die hintere resp. die vordere Gelenkfläche erhalten. Am 7. Wirbel ist daher ein schöner Querschnitt auf die Längsachse angeschliffen worden (Fig. 3 *a*) und um später wieder einen Vergleich mit den Sauropoden zu erleichtern, sind gleich hier die Querschnitte durch die Wirbel zweier Sauropoden, von *Haplocanthosaurus* sp. (südamerikanisches Exemplar) und *Ornithopsis*, beigefügt worden.

Der 9. Wirbel ist trotz seiner schlechten Erhaltung insofern interessant, als wir im Körper desselben eine relativ große, von kleineren Hohlräumen umgebene zentrale Höhle finden. An diesem sowie

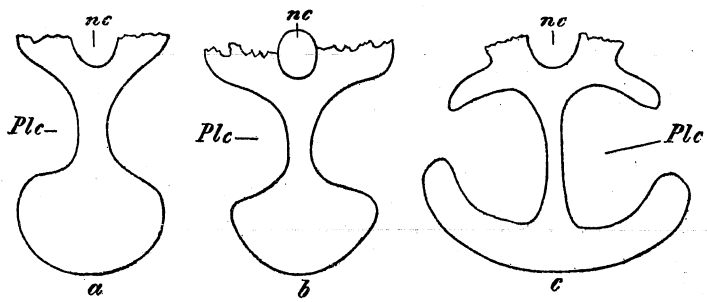

Fig. 3. Querschnitt des Wirbelzentrums. *a*) Bei *Streptospondylus* ($^1/_2$ nat. Gr.); *b*) *Haplocanthosaurus*; *c*) *Ornithopsis*. *Nc* = Neuralkanal, *Plc* = Pleurozentrale Höhle.

am folgenden, (10.) Wirbel ist die pleurozentrale Höhle bereits viel seichter als an den Halswirbeln. An der Basis dieses Wirbels können wir ferner wieder eine Andeutung der vom Zentrum der ersten Halswirbel her bekannten basalen Kanten finden. Parapophysen sind vom 5. Wirbel an am Wirbelkörper nicht mehr zu erkennen. Ansatzstellen für Hämopophysen sind ebenfalls nicht vorhanden. Wir werden daher nicht fehlgehen, wenn wir diese Wirbel für mittlere und hintere Rückenwirbel halten.

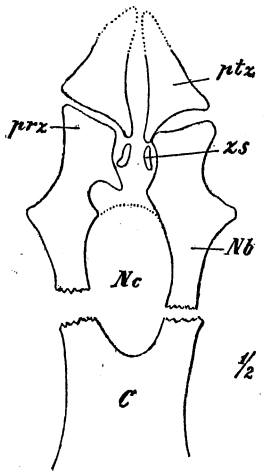

Fig. 4. Querschnitt am Vorderende des letzten Lendenwirbels (½ nat. Gr.). *ptz'* = Postzygapophysen des vorhergehenden Wirbels; *zs'* = Zygosphen desselben; *prz* = Präzygapophysen des letzten Lendenwirbels; *Nb* = sein Neuralbogen; *c* = Zentrum; *Nc* = Neuralkanal.

Etwas anders als beim 10. ist die untere Fläche des Zentrums beim 11. Wirbel gestaltet, da wir hier gerundete Flanken und eine transversale ebene und von vorn nach hinten konkav gewölbte, basale Fläche finden. Die pleurozentralen Höhlen sind nur mehr als seichte Eindrücke vorhanden.

Das folgende Stück stellt den letzten Rumpfwirbel (13), den ganzen ersten Sacralwirbel (14) und ein Fragment des zweiten Sacralwirbels (15) dar.

An der vorderen, derzeit polierten Bruchfläche des letzten Rückenwirbels sieht man die Postzygapophysen des vorletzten Rumpfwirbels und gleichzeitig auch wie diese gegen unten ein Zygosphen entsenden, das sich in das Zygantrum des Wirbels Nr. 13 legt. Gleichzeitig sieht man an dieser Fläche (Fig. 4), daß der Neuralbogen vom Zentrum etwas abgehoben erscheint; ferner ist es nicht ohne Interesse zu sehen, wie weit sich der Neuralkanal in das Zentrum senkt, zumal, wenn man diese mit der nächstfolgenden Figur (5) vergleicht, welche einen Querschnitt durch den zweiten Sacralwirbel darstellt.

Im Vergleiche mit den Halswirbeln ist der Neuralkanal schon in diesem Wirbel bedeutend erweitert.

Von der Seite betrachtet, sieht man am letzten Lendenwirbel zwei, von der Mitte der Neuralplattform gegen unten divergierende Lamellen, die das Vorder- und Hinterende des Bogenkörpers erreichen; die ziemlich weit vorspringende Neuralplattform ist vollkommen eben und in der Mitte wie gegen hinten etwas verschmälert; die Neuralpophyse entsendet eine Lamelle gegen jede Postzygapophyse und erscheint daher hinten an ihrer Basis gegabelt; ihr oberer Teil ist nicht erhalten; die neurozentrale Sutur ist ebenso wie ei den vorhergehenden Wirbeln S-förmig gewellt.

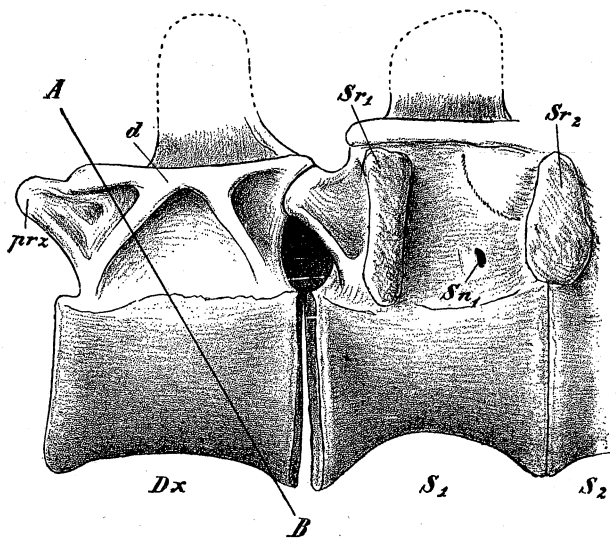

Fig. 5. Letzter Dorsal- und Sakralwirbel von *Streptospondylus*. (Der links von der Geraden *A-B* liegende Teil ist ergänzt). D_x = letzter Dorsalwirbel; S_1, S_2 = Sakralwirbel; Sn_1 = Austritt des ersten Sakralnerves; Sr_1, Sr_2 = Sakralrippen; *d* = Diapophyse; *prz* = Präzygapophyse.

Am 14. (I. Sacral-) Wirbel sieht man eine die Präzygapophyse von unten stützende Lamelle, hierauf weiter hinten eine starke, aus der verschmolzenen Dia- und Parapophyse bestehende, fast vertikale Platte, die mit ihrem Vorderende zwar bis an den Vorderrand des Wirbelkörpers reicht, aber den letzten Lendenwirbel nicht berührt. Weitere Lamellen sind an diesem Wirbel nicht zu erkennen. Zwischen dem sacralen Rippen-[1]) Ansatz und der präzygapophysalen Lamelle sind so wie beim vorangehenden Wirbel 13 Taschen vorhanden, die jedoch weniger tief reichen als bei jenem; hinter der Ansatzstelle der Sacralrippe ist eine oblonge Öffnung für den Sacralnerv gelegen und hinter dieser Öffnung läßt sich eine starke, intervertebral liegende Sacralrippe beobachten.

So wie beim vorigen (13.) und folgenden (15.) Wirbel sind auch hier keine pleurozentralen Höhlen vorhanden (Fig. 5).

[1]) Im Gegensatze zu Hatcher glaube ich, daß die Verbindung des Sacrums mit dem Ilium durch echte Rippen erfolgt und nicht durch frei gewordene Dia- und Parapophysen (Costoiden).

Vom 15. (II. Sacral-) Wirbel ist nur wenig erhalten, immerhin läßt sich aber an der rückwärtigen, ebenfalls polierten Bruchfläche erkennen, daß seine Basis nicht so wie bei den vorhergehenden Wirbeln gerundet ist, sondern eine relativ scharfe Kante bildet; außerdem kann man die stark in das Zentrum gerückte Lage des stark erweiterten Neuralkanals erkennen (Fig. 6), von dem mehr als die Hälfte im Zentrum gelegen ist.

Im übrigen erinnern dieser sowie der vorige Wirbel — die pleurozentralen Höhlen bei *Megalosaurus* ausgenommen[1]) —, auch was Größe anbelangt, so sehr an die von Owen beschriebenen Sacralwirbel von »*Megalosaurus*«, daß für weitere Details der Beschreibung ohne weiteres auf die Abbildung und Beschreibung desselben in den Memoirs der Palaeontographical Society verwiesen werden kann; ja sogar die Veränderung des Zentrumquerschnittes bei *Streptospondylus* läßt sich bei dem erwähnten Stücke wieder erkennen und ein Unterschied besteht nur darin, daß *Streptospondylus* die für *Megalosaurus* charakteristischen Metapophysen fehlen.

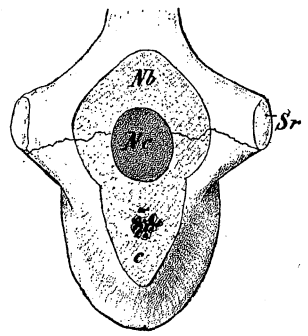

Fig. 6. Querschnitt des zweiten Sakralwirbels von *Streptospondylus*. (Der Wirbel wurde nur zum besseren Verständnis der Figur angedeutet.) *c* = Zentrum; *Nb* = Neuralbogen; *nc* = Neuralkanal; *Sr* = Sakralrippe. (1/2 nat. Gr.).

Die beiden letzten erhaltenen Wirbel (Nr. 16, 17) möchte ich als letzten Sacral- (resp. umgewandelten Caudal) und als ersten echten Caudalwirbel deuten. Auch an diesen beiden Stücken fehlen im Gegensatze zu *Megalosaurus* pleurozentrale Höhlen. Das Wirbelzentrum ist bei beiden an seiner Basis gerundet, in der Mitte eingezogen, an beiden Enden aber erweitert und hat etwas hochelliptischen Querschnitt.

Besondere Aufmerksamkeit erheischt seine innere Struktur, da sich jene groben inneren Zellen, die wir schon bei den vorigen Wirbeln erkennen konnten, noch mehr vergröbern. Am vorderen Wirbel (Nr. 16) zeigt sich nur noch ein Haufen großer zellenartiger Hohlräume (Fig. 7 *a*), während am folgenden die meisten Zellwände verschwinden und der obere Teil des Zentrums einen einzigen großen Hohlraum bildet (Fig. 7 *b*). Diese Struktur scheint mir deshalb von Bedeutung, weil wir sie zwar nicht beim Stonesfielder *Megalosaurus*, wohl aber bei *Poikilopleuron* und *Aristosuchus* wiederfinden und auch deshalb, weil wir eventuell daraus die Entstehung der hohlen Sacralwirbel der Sauropoden ableiten könnten.

Beim 16. Wirbel ist die Neuralplattform, soweit sie erhalten ist, vollkommen eben und wird bei den Postzygapophysen durch eine Lamelle und bei der Diapophyse durch einen starken gewölbten Rücken unterstützt, der sich vom Hinterteil der Bogenbasis gegen die Diapophyse erstreckt. Durch die Neuralplattform, die präzygapophysale Platte und den eben erwähnten Rücken wird eine ziemlich tiefe Tasche gebildet und hinter dem diapophysalen Rücken ist eine zweite, noch bedeutend tiefere Tasche zu bemerken.

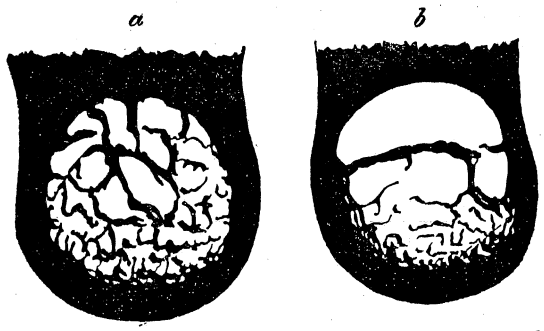

Fig. 7. *a*) Querschnitt des letzten Sacralwirbels; *b*) des ersten Caudalwirbels von *Streptospondylus* (ca. 2/3 nat. Gr.).

Aus der Neuralplattform erhebt sich der lateral komprimierte, anscheinend ehemals hohe Dornfortsatz, der gegen die Spitze jeder Postzygapophyse eine Lamelle entsendet und so eine Zweiteilung markiert; diese Lamelle dürfte dem oberen Teile der postzygapophysalen Platten Hatchers entsprechen; lateral kann man am Wirbel zwischen Bogen und Zentrum die viereckige Ansatzstelle einer mächtigen Sacralrippe konstatieren.

Der folgende und letzte gut erhaltene Wirbel 17 unserer Serie ist nach demselben Typus gebaut wie Nr. 16 und der hauptsächlichste Unterschied besteht nur darin, daß die vorderen Taschen, die bei Nr. 16 noch ziemlich groß sind, hier beinahe verschwunden sind und nur mehr als ganz seichte Eindrücke erscheinen.

[1]) An Owens Abbildung des Sacrums von *Megalosaurus* läßt sich die Existenz einer tiefen, kleinen, pleurozentralen Höhle in jedem Wirbel leider fast gar nicht erkennen; erst die Untersuchung des Oxforder Originals lehrte sie mich kennen.

So finden wir hier schon den normalen Saurierwirbel-Typus entwickelt. In Anbetracht des Umstandes aber, daß der vorhergehende Wirbel noch eine Sacralrippe trägt, glaube ich den Wirbel 17 als den ersten eigentlichen Caudalwirbel ansprechen zu können. An beiden eben besprochenen Wirbeln (16, 17) ist das Zentrum (wie übrigens auch aus Fig. 6 hervorgeht) gerundet; es zeigen sich keine pleurozentralen Höhlen, und die Artikulationsenden sind fast biplan.

Der noch erhaltene Caudalwirbel (18) ist infolge späterer Abrollung so verunstaltet, daß er fast keine Beobachtung zuläßt; daher ist einerseits seine Zugehörigkeit zum Genus *Streptospondylus* fraglich, andererseits würde er sogar in dem Falle, daß sich dies erweisen ließe (es scheint mir nach der Farbe des Stückes höchst unwahrscheinlich), unsere Kenntnis von *Streptospondylus* nur wenig erweitern.

Wenn auch, wie aus der Beschreibung des Parkerschen *Streptospondylus* ersichtlich sein wird, die Wirbelsäule des Pariser Exemplars weniger vollkommen erhalten ist als jene des Oxforder Exemplars, so bildet doch das Pariser Stück den Typus von *Streptospondylus*, weshalb Vergleiche mit anderen Theropoden stets so weit als möglich auf dieses Exemplar zurückgeführt werden müssen.

Wenn wir die präsacralen Wirbel von *Streptospondylus* zuerst mit den Zanclodon-artigen Formen: *Manospondylus*, *Euskelesaurus*, *Avalonia* und *Plataeosaurus* vergleichen, sehen wir folgendes: bei *Euskelesaurus*, *Manospondylus* und *Plataeosaurus* sind im Gegensatze zu den opistocoelen *Streptospondylus*-Wirbeln die Halswirbel mehr oder weniger bikonkav, zeigen keine pleurozentralen Höhlen, aber an der Basis des Wirbelkörpers einen unpaaren Kiel.

Die Größenzunahme der Halswirbel gegen rückwärts haben *Zanclodon* und *Streptospondylus* gemeinsam; bei den Halswirbeln von *Anchisaurus*, *Coelurus*, *Thecospondylus*, *Compsognathus*, *Ornitholestes*, *Ceratosaurus* lassen sich keine *Streptospondylus*-artigen Laminae erkennen. Eine Andeutung der opistocoelen Natur der *Streptosphondylus*-Wirbel ist jedoch mehr oder weniger auch bei diesen Formen zu erkennen, weil die vordere Artikulationsfläche des Wirbelzentrums bald weniger konkav ist als die hintere (*Plataeosaurus*), bald plan erscheint (*Ceratosaurus*) oder sogar schwach konvexe Wölbung aufweist (*Ornitholestes*). Ausgesprochen opisthocoele Halswirbel können wir unter den *Saurischia* nur bei *Coelurus* und *Compsognathus* finden. Auch der mit *Streptospondylus* so gut wie gar nicht verwandte *Iguanodon* zeigt jedoch im Gegensatze zum primitiven *Hypsilophodon* denselben Typus, weshalb es gut ist, auf diese Merkmale allein nicht allzuviel Gewicht zu legen. Daß die opisthocoele Artikulation jedoch gegenüber der bikonkaven einen Fortschritt bedeutet (vergl. *Artiodactyla* und *Perissodactyla* unter den Säugetieren), da sie Kraft mit Beweglichkeit verbindet, das braucht wohl kaum eigens hervorgehoben zu werden. Quadratische Neurapophysen an den Zervicalwirbeln kann man unter allen Theropoden, außer bei *Streptospondylus*, nur noch bei *Plataeosaurus* konstatieren.

Die Rückenwirbel zeigen, da bei *Zanclodon* ein ähnliches Lamellensystem angedeutet ist wie bei *Streptospondylus*, und da bei beiden Arten ungleich-bikonkave resp. planokonkave Wirbelzentren vorhanden sind, eine gewisse oberflächliche Ähnlichkeit, die jedoch beim Vergleiche der intervertebral gelegenen Sacralrippen von *Streptospondylus* und den vertebral gelegenen Sacralrippen von *Plataeosaurus* sofort wieder verschwindet. Eine Hyposphen-Artikulation der Dorsalwirbel läßt sich außer bei *Streptospondylus* auch bei *Plataeosaurus* und *Megalosaurus* konstatieren; die Dorsalwirbel des letzteren unterscheiden sich jedoch durch viel massivere Bauart von *Streptospondylus*. Die vorderen Caudalwirbel der Zanclodon-artigen *Dinosaurier* zeigen im Gegensatze zum zylindrischen Zentrum von *Streptospondylus* eine basale, longitudinal verlaufende Furche.

Mit den Zentren der Dorsalwirbel von *Avalonia* läßt sich eine, wenn auch entfernte Ähnlichkeit konstatieren, welche jedoch bei Betrachtung des ganz verschiedenen Baues der Neuralbogen wieder vollkommen verschwindet; *Euskelesaurus* zeigt vollkommen verschiedene Caudalwirbel; *Anchisaurus* unterscheidet sich dadurch, daß seine Wirbel ein weniger entwickeltes Lamellensystem aufweisen.

Eine größere Ähnlichkeit als bei den triadischen Formen läßt sich bei den Wirbeln jurassischer Theropoden erkennen. Von *Laelaps* sind zwar nur Caudalia erhalten und am Pariser Exemplar fehlen gerade diese Wirbel, allein am Parkerschen Exemplare zeigen diese, wie wir sehen werden, ebenfalls zylindrischen Querschnitt, bikonkave Gelenkflächen und kavernöse Struktur. Einen Unterschied finde ich nur darin, daß

laut Copes Figur die Zentra der Wirbel von Laelaps auch vorn relativ große Artikulationsflächen für die Hämapophysen zeigen.

Bloß hintere Haemophysen-Flächen, jedoch keilförmigen Wirbelquerschnitt, zeigen die Caudalwirbel von *Poikilopleuron Bucklandi.*

Markant ist die Differenz zwischen den planokonkaven Halswirbeln von *Ceratosaurus* und jenen von *Streptospondylus*, während sowohl diese als die Dorsalwirbel bei beiden Formen pleurozentrale Höhlen zeigen. Schwacher Opistocoelismus und Mangel an pleurozentralen Höhlen scheint den Halswirbel des Stonesfielder *Megalosaurus* von *Streptospondylus* zu trennen und als weiteres gutes Trennungsmerkmal wäre bei den Lenden- und Sacralwirbeln von *Megalosaurus* die Entwicklung von pleurozentralen Höhlen und Metapophysen zu bezeichnen. Auch ist mit Ausnahme von *Megalosaurus Dunkeri* das Lamellenseptum nie zu solcher Entwicklung gelangt wie bei dem hier in dieser Arbeit beschriebenen Genus.

Rippen.

An verschiedenen Stellen der Wirbelsäule des Pariser Exemplars sind an den Wirbeln noch Rippenreste angeheftet. Am besten ist ein solcher erhalten, der neben dem 3. Halswirbel liegt und ein sessiles, lateral komprimiertes, großes Tuberculum zeigt, das sich in eine vorn und hinten schwach gekielte Rippe fortsetzt.

Im allgemeinen ist eine, an den Rippentypus der Sauropoden erinnernde Gestalt zu bemerken. Eine besondere Ähnlichkeit mit Cervical- oder Dorsalrippen von *Megalosaurus* läßt sich nicht erkennen und dasselbe gilt auch für jene, längs der Dorsalwirbel liegenden Rippenfragmente, von denen nur Mittelstücke überliefert sind, die einen ähnlichen Querschnitt besitzen. Immerhin scheinen aber die Dorsalrippen schlank, lang und ziemlich gebogen gewesen zu sein.

Extremitäten.

Außer einem fraglichen Fragment einer Ulna sind noch das Mittelstück eines Femur mit gut entwickeltem *Allosaurus-* resp. *Megalosaurus*-artigem 4. Trochanter und das distale Ende einer Tibia mit dazugehörigem Astragalus vorhanden.

Beide Stücke zeigen aber nur, daß *Streptospondylus* ein bipedales Tier und wie die Tibia zeigt ein Theropode gewesen sein muß. Der Processus ascendens astragali zeigt eine ganz bedeutende Höhe und der ganze Astragalus samt Tibia erinnert stark an *Poikilopleuron.* Sie waren, als ich das Museum besuchte, als *Megalosaurus* etikettiert und sind unter diesem Namen auch von Gaudry abgebildet und beschrieben worden, weshalb es überflüssig ist, sie noch einmal zu besprechen. Der Vollständigkeit halber sei jedoch auch von diesem Stücke eine, auf Grund einer Photographie hergestellte Skizze gegeben (Fig. 8 *a*).

Besonders instruktiv ist es den kurzen Processus ascendens dieses jurassischen Theropoden mit der schlanken Gestalt des cretacischen *Ornithomimus* zu vergleichen (Fig. 8 *c*).

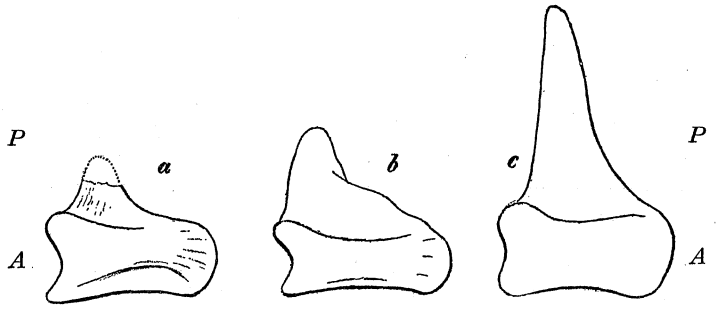

Fig. 8 *a Streptospondylus*; *b Poikilopleuron; c Ornithomimus*; *P* = Processus ascendens; *A* = Corpus astragali.

Vom Stonesfielder *Megalosaurus* ist bisher kein Astragalus aufgefunden worden und so läßt sich denn dieser Teil von *Streptospondylus* in Europa nur mit dem, einen längeren Processus ascendens aufweisenden Astragalus von *Poikilopleuron* vergleichen. Der Astragalus von *Laelaps* zeigt nach Cope an der Basis des aufsteigenden Fortsatzes eine Durchbohrung und legt sich dann, ähnlich wie wir es bei den Vögeln kennen, in eine eigene Hohlkehle der Tibia, nicht aber an eine vorspringende Kante an.

B. Material aus Parkers Sammlung.

Viel besser als die Pariser Stücke ist der in James Parkers Privatsammlung befindliche *Streptospondylus* erhalten, den Phillips in seiner »Geology of Oxford« erwähnt.

Phillips hat von diesem Exemplar eine leider nur in allgemeinen Ausdrücken gehaltene Beschreibung gegeben, aus der ich dessenungeachtet nachfolgende Stellen zitiere:

(Phillips Geology of Oxford, pag. 319 on *Streptospondylus*, pag. 320): »Teeth of *Megalosaurus Bucklandi* well characterized were scattered in confusion through the mass. — Portions of jaws found are also Megalosaurian. — An astragalus to match each tibia, in one case so placed as to justify the approximation originally suggested by Cuvier.

A nearly complete ilium of the general pattern of *Megalosaurus* and specially like the smaller one represented in Diagramm LXVII.

All the bones mentioned are about half the linear size of the largest *Megalosaurus* of Stonesfield and in relative proportions they are much in agreement with them . . . . former (bones of hind limb) appear to be twice as long as latter (bones of fore limb). It is somewhat remarkable that the tibia is 19 inches long the femur being 20 and approach to equality never observed in the specimen of *Megalosaurus*.

Nine vertebrae appear to be cervical . . the hind vertebra is flat in front, concave behind, those wich follow are convex in front and concave behind. — Next follow several anterior dorsal, these are convex-convave as in *Streptospondylus* to wich they offer the closest accordance, while no such vertebrae have been recorded from Stonesfield.

Other vertebrae (lumbars) are hourglass shaped, with no parapophyses, concave behind, less concave or almost flat in front or equaly biconcave. — No such vertebrae have been obtained from Stonesfield. — The latter phrase is also true for the caudal vertebrae«.

Die Kürze der soeben teilweise zitierten Beschreibung, die geringe Verbreitung von Phillips Werk auf dem Kontinent, endlich der Umstand, daß sich dieses *Streptospondylus*-Exemplar derzeit im Keller einer Privatsammlung befindet, sind wohl die Hauptgründe, weßhalb dieser herrliche Fund halb und halb in Vergessenheit geraten ist.

Durch die liebenswürdige Vermittlung von Prof. Sollas und die Freundlichkeit von Herrn J. Parker war es mir ermöglicht, auch diesen Rest ziemlich eingehend zu untersuchen, wenn auch von einer weiteren, allerdings recht notwendigen Präparierung abgesehen werden mußte.

Obzwar schon nach Phillips Beschreibung ein fast komplettes Skelett zu erwarten war, so war ich dennoch überrascht, als ich den vollständigsten, bisher aus Europa bekannten *Theropoden* vor mir ausgebreitet erblickte.

Schädel, Hals, Rumpf und etliche Schwanzwirbel, Scapula, Humerus, Becken, Femora, Tibiae, Fibulae, sämtliche Metatarsalia, Phalangen der Hand und des Fußes sind in ziemlich guter Erhaltung überliefert.

Schädel.

Ehe eine detaillierte Beschreibung des ziemlich kompletten Schädels möglich wird, wäre eine eingehende Präparierung nötig, und so ließen sich bisher nur Basis der Hirnhöhle, Quadratum, Oberkiefer und Unterkiefer genauer untersuchen.

Die aus Basioccipitale und Basisphenoidale bestehende Unterseite des Hirnraumes ist auffallend kurz und breit, denn der Abstand zwischen Sella turcica und Foramen magnum beträgt nicht viel mehr als 5·5 *cm*, die Breite des Hirnraumes beim zehnten Nerv (Vagus) hingegen volle 4·3 *cm*. Dieser Abstand verringert sich sowohl beim Foramen magnum als auch caudalwärts von der Sella turcica auf zirka 1·5 resp. 2 *cm*. Der Vagus scheint die Schädelhöhle in einem einzigen großen Foramen zu verlassen. Weitere Foramina sind in der Schädelhöhle wohl vorhanden, ließen sich jedoch vorläufig nicht weiter determinieren.

Auf der Unterseite des Stückes liegt noch viel Matrix, immerhin glaube ich jedoch ein breites flaches Basioccipitale und das Fehlen von basioccipital-basisphenoidalen Wülsten feststellen zu können. Ein Vergleich

mit den sonstigen, bisher bekannten Hirnhöhlen von Dinosauriern ist insofern instruktiv, als er zeigt, daß sich *Streptospondylus* von den Typen *Zanclodon*, *Gresslyosaurus*, *Mochlodon* und *Telmatosaurus* wohl unterscheidet. Wie ich durch Vergleich mit dem Originalstück von *Craterosaurus* sowie mit einer noch nicht beschriebenen Schädelbasis von *Cetiosaurus* feststellen konnte, zeigen diese beiden Genera hinter der Gehörregion (lobes audit.) dieselbe Ausbuchtung, wie sie bei *Streptospondylus* vorkommt. Zu einem Vergleich mit dem geräumigen Hirnraum von *Struthiosaurus*, *Thecodontosaurus* und *Hypsilophodon* sind nicht genügend Anhaltspunkte gegeben.

Im Vergleich zum kleinen Hirnraum ist der Kiefer von *Streptospondylus* groß und unproportioniert. Ober- und Zwischenkiefer erreichen derzeit zusammen 29 *cm* und dabei ist noch ein gutes Stück des Oberkiefers in Verlust geraten. Der Unterkiefer läßt auf eine Schädellänge von zirka 61 *cm* schließen. Über diese Knochen ist Folgendes zu bemerken:

Der Oberkiefer (Fig. 9) zeigt, daß der untere Rand der Nasenöffnung so wie bei *Creosaurus* von Maxillare und Intermaxillare gebildet wurde und unmittelbar hinter der Nasenöffnung sind zwei präorbitale Durchbrüche zu konstatieren.

Dies ist für die bisherige Deutung der typischen *Megalosaurus*-Kiefer nicht ohne Wert. Gelegentlich der 1883 gegebenen Beschreibung des Oberkiefers eines *Megalosaurus* von Stonesfield be-

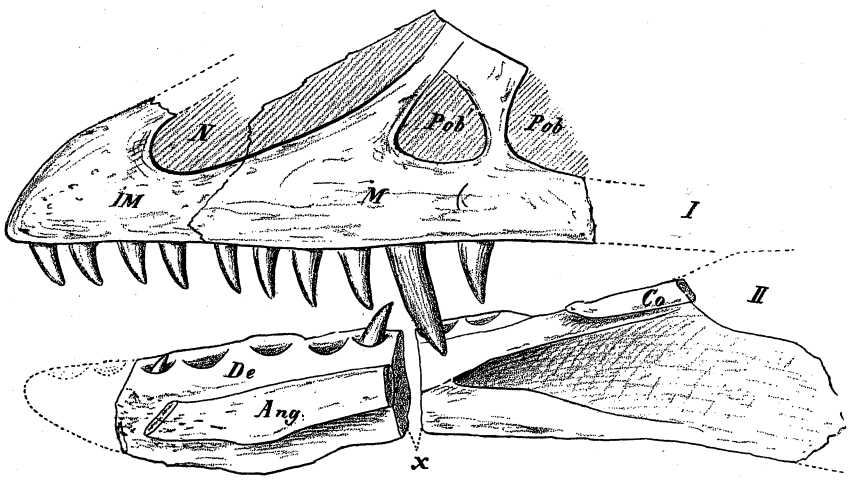

Fig. 9. *a*) Oberkiefer von *Streptospondylus* von außen.
imx = Intermaxillare.
mx = Maxillare.
N = Nasenöffnung.
POB, *POB'* = Präorbitale Öffnungen.
b) Unterkiefer von *Streptospondylus* von innen.
Sy, *Sy'* = Symphyse.
de = dentale.
op = operculare.

hauptete nämlich Owen, daß die hintere Öffnung die Augenhöhle repräsentiere, während die vordere der Nasenöffnung entspreche. Ein Vergleich mit *Ceratosaurus*, noch mehr aber mit *Creosaurus* zeigt aber, daß die Augenhöhle unten nicht vom Maxillare, sondern vom Jugale begrenzt wird, und daher ergibt sich, daß die von Owen als Orbitalöffnung bezeichnete Höhlung in Wirklichkeit den hintersten prälacrymalen Durchbruch bezeichnet; vor dieser ist ein zweiter kleinerer Durchbruch gelegen und am Original von Owens Beschreibung kann man außerdem am Vorderrande des Maxillare unter der Narbe für die Nasenöffnung noch eine kleine, gegen vorn und unten konkave Kerbe erkennen, welche höchstwahrscheinlich die dritte prälacrymale Öffnung darstellt.

Bei *Teratosaurus* ebenso wie bei *Ceratosaurus* läßt sich nur eine Öffnung konstatieren, während bei *Streptospondylus* deren zwei vorhanden sind. Auch bei Hatteria ist bloß eine prälacrymale Öffnung entwickelt.

Wie ich schon 1901 gelegentlich erwähnte, unterscheiden sich *Teratosaurus* und *Megalosaurus* von den *Orthopoden* auffällig dadurch, daß die großen Foramina auf der Außen- und nicht auf der Innenseite des Kiefers liegen; es ist daher von besonderem Interesse, daß ich an einem in Oxford befindlichen, nicht abgebildeten derzeit zahnlosen Maxillare eines *Megalosaurus* in den großen Foramina Zahnreste konstatieren konnte. Ob jedoch diese, in der dritten und vierten Alveole sichtbaren Zahnquerschnitte Zahnkronen des Unterkiefers oder Kronen von Ersatzzähnen darstellen, ist unmöglich zu entscheiden. Für erstere Deutung würden die Zahnverhältnisse bei den Krokodiliern, für letztere die bei *Teratosaurus* zwischen denselben Öffnungen gelegene Rinne sprechen. Auch bei *Priodonthognathus* fand Zahnersatz statt, so daß also hier die Zahnquerschnitte die Kronen neugebildeter Zähne repräsentieren. Jedenfalls können diese Öffnungen nicht mit den Foramina nutritiva der Kiefer der Ornithopoden verglichen werden.

Wenn wir der Rekonstruktion des *Streptospondylus*-Schädels ähnliche Verhältnisse zu Grunde legen, wie bei *Creosaurus* und *Ceratosaurus*, so würde dies, wie schon gesagt, eine Schädellänge von zirka 61 *cm* ergeben. Daß in der Tat ähnliche Verhältnisse existiert haben, beweist uns aufs deutlichste das, nur 14 *cm* lange, distal plötzlich sehr stark verbreitete Quadratum. Der Unterkiefer, soweit er erhalten (Fig. 9), mißt 36 *cm* und zeigt folgende Charaktere: die Symphyse wird so wie bei *Dryptosaurus* außer von dem Dentale noch von einem weiteren, auf der Kieferinnenseite gelegenen Knochen, einem Operculare (präspleniale bei Lambe) gebildet und im Gegensatze zu Lambes Vermutung ist das Coronoidale nicht ein flacher, scheibenförmiger, sondern ein vorn zugespitzter Span-förmiger Knochen, der sich innen auf dem oberen geraden Rand des Dentale auflegt, ohne jedoch eine merkliche Erhöhung des Processus coronoideus zu bewirken.

Wirbel.

Im ganzen sind 24 Wirbelzentra erhalten, welche die meisten Halswirbel, zahlreiche Dorsal- und vier Caudalwirbel repräsentieren.

Die ersten Halswirbel hängen zusammen; die darauf haftende Matrix, sowohl wie darüberliegende Knochenfragmente (zum Teil Halsrippen) erschweren die Beobachtungen; immerhin findet man, daß die vorderste Artikulationsfläche eben ist; weiterhin sind überall halbkugelförmige Gelenkflächen vorhanden.

Der Kleinheit des Basioccipitale entsprechend, stehen die ersten Wirbel ebenfalls in grellem Mißverhältnisse zum hohen und langgestreckten Kiefer und dieses Mißverhältnis tritt, da die Bogen dieser Wirbel Prä- und Postzygapophysen und keine Neurapophysen entwickeln, noch auffallender zum Vorschein. Der erste erhaltene Wirbel zeigt eine Länge des Wirbelkörpers von 4 *cm*; bei den Folgenden beträgt sie infolge des halbkugelförmigen Gelenkkopfes bereits 5 *cm*. Über die, wie wir sehen werden, abwechselnde Gestalt der Zentrumbasis geben diese Wirbel leider keinen Aufschluß. Die Wirbel sind von Herrn Parker mit den Nummern 47, 48, 49 bezeichnet worden.[1]) Der erste Wirbel, der uns über die Gestalt des Zentrums aufklärt, trägt jetzt die Nummer 54. Er zeigt einen sehr stark vorspringenden Gelenkkopf, lateral je eine pleurozentrale Höhlung und tief unter und vor derselben die kleine Parapophyse. Das tiefkonkave Hinterende des Zentrums ist, so wie am Pariser Exemplar, an seiner Unterseite caudalwärts bedeutend verlängert. Die Basis des niederen Wirbelzentrums zeigt eine lateral konvexe, longitudinal hingegen flach konkave Wölbung und ist vollkommen glatt. Dasselbe gilt auch für den Wirbel Nr. 59. Durch seine mehr abgeflachte und glatte Basis unterscheidet sich dieser Wirbel vom drittnächsten (Nr. 52), da sich nämlich hier am Vorderrande der Basis, seitlich der Medianlinie zwei gegen rückwärts, zu flachen Wölbungen ausgezogene knotenartige Verdickungen zeigen; das Zentrum ist höher, lateral stärker komprimiert und die Parapophyse etwas näher den ovalen, großen, pleurozentralen Höhlen zu gelegen.

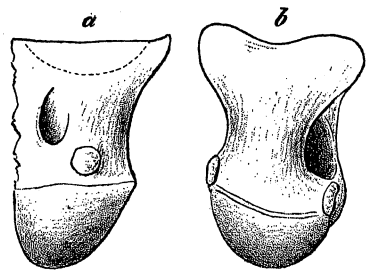

Fig. 10. Vorderer Halswirbel von *Streptospondylus*.

[1]) Obzwar diese Nummern keine richtige Reihenfolge angeben, jedoch ein leichtes Wiedererkennen des betreffenden Wirbels ermöglichen, so ist in folgender Beschreibung auch die Nummer jedes einzelnen Wirbels angegeben worden.

So wie bei zahlreichen Sauropoden und auch beim Pariser *Streptospondylus* sind die pleurozentralen Höhlen vorn am tiefsten und verflachen gegen hinten.

An einem bedeutend größeren, mehr sacralwärts gelegenen Wirbel (Nr. 58), der analog wie bei den Sauropoden und *Plataeosaurus* fast die doppelte Größe eines Cervicalwirbels erreicht, sind die basalen, zwischen den Parapophysen gelegenen Wülste ebenfalls sichtbar; leider ließ sich jedoch weder an diesem noch an irgend einem der bisher besprochenen Wirbel etwas von der Neurapophyse erkennen. Der Wirbel 57, der eine konkave Basis aufweist und sich, obzwar markierte basale Leisten fehlen, dennoch an den Typus von 58 anschließt, gibt uns über diese Region einigermaßen Aufschluß. In Figur 11 ist eine Darstellung dieses Wirbels gegeben. Oberhalb der pleurozentralen Höhle ist die wulstartig aufgetriebene Naht von Bogen und Zentrum zu erkennen und vom Vorder- und Hinterende der Bogenbasis entspringen je eine Lamelle, welche aufwärts gegen die Diapophyse konvergieren; von der Diapophyse wieder erstreckt sich eine Lamelle gegen die Postzygapophyse und eine gegen die Neurapophyse. Die Postzygapophysen sind wieder ihrerseits mit der Spitze der Neurapophyse verbunden; der Neuralkanal ist größtenteils im Wirbelbogen gelegen, die Parapophysen liegen noch an der Wirbelbasis, u. zw. vor und unterhalb der pleurozentralen Höhle. Im allgemeinen erinnert daher dieser Wirbel an jenen, der in Fig. 1 abgebildet wurde und unterscheidet sich nur dadurch, daß bei ihm basale Leisten bereits fehlen. Da sich aus dem Studium der folgenden Wirbel des Parkerschen *Streptospondylus*-Exemplars die Tatsache ergibt, daß sich die basalen Leisten des Wirbelzentrums nur auf eine gewisse Körperregion (Mitte des Halses) beschränken, so ist dieser Umstand nicht durch spezifische Verschiedenheit, sondern bloß durch eine mehr posteriore Lage der Wirbel Nr. 57 zu erklären. Der Pariser Wirbel Nr. 3 würde daher ungefähr dem mit 52 oder 58 bezeichneten Wirbel entsprechen.

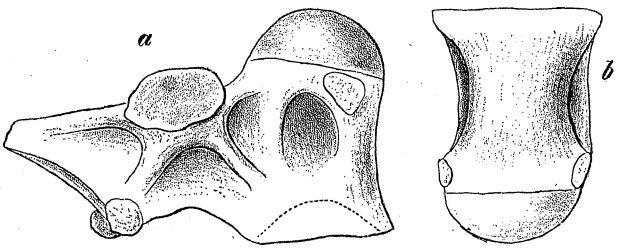

Fig. 11. Hinterer Halswirbel (Nr. 57) von *Streptospondylus*.

Der Wirbel der Parkerschen Sammlung, der die Etikette Nr. 55 trägt und in Fig. 12 abgebildet wurde, ist in Folge seiner weiter hinaufgerückten Parapophysen und der geringeren Konvexität der Artikulationsfläche des Zentrums eher als hinter Wirbel 57 gelegen aufzufassen. Die Lage der am Neuralbogen vorspringenden Lamellen ist etwas anders und deutet auch an, daß zwischen Nr. 57 und 55 außer dem Wirbel Nr. 56 wohl noch mehrere Wirbel fehlen.

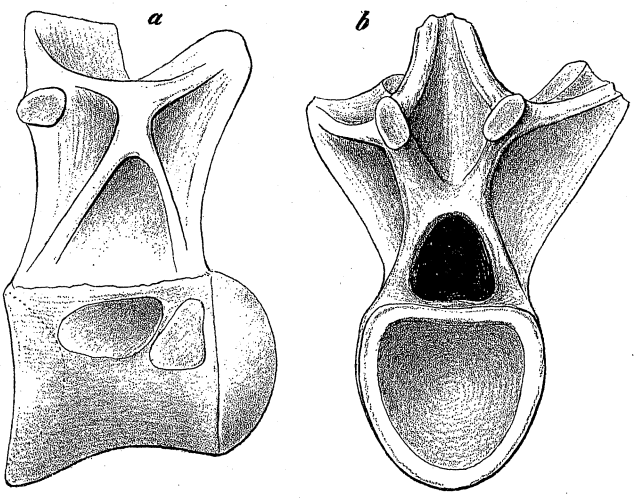

Fig. 12. Vorderer Rückenwirbel. *a)* von der Seite, *b)* von vorn.

Die Diapophyse ist in gleicher Höhe mit den Prä- und Postzygapophysen gelegen. Lamellen erstrecken sich von jedem Ende der Bogenbasis gegen die Diapophyse, von der Diapophyse gegen Prä- und Postzygapophyse, von der Postzygapophyse gegen die plattenförmige Neurapophyse und von der Präzygapophyse gegen das vordere untere Ende der Bogenbasis.

Die Lage der Parapophyse vor der pleurozentralen Höhle läßt diesen Wirbel noch als Cervicalwirbel erkennen; basale Wülste fehlen am Zentrum.

Fig. 12 zeigt eine schematische Darstellung des soeben beschriebenen Wirbels. Zwischen dem Wirbel Nr. 55 und dem folgenden, mit 51 bezeichneten scheinen mehrere Wirbel zu fehlen, da Nr. 61 bereits das Zentrum eines vorn flachen, hinten schwach konkaven Rückenwirbels darstellt. So wie in den Cervical-

wirbeln berührt der Neuralkanal nur wenig das Zentrum; pleurozentrale Höhlen sind ebenfalls, allerdings wenig ausgeprägt vorhanden, während Parapophysen am Wirbelzentrum fehlen. Der Wirbel Nr. 4 des Pariser Exemplars zeigt noch konvexkonkave Gelenkflächen, Wirbel 5 hingegen bikonkave und auf diese Weise kömmt Nr. 61 des Parkerschen *Streptospondylus* mit seiner zylindrisch gerundeten Basis zwischen diese beiden Wirbel zu liegen.

An einem folgenden Wirbel (Nr. 73) ist außer dem gleich gebauten Zentrum auch der Wirbelbogen erhalten. Im allgemeinen erinnert er an den Typus, der vom letzten Lendenwirbel des Pariser Exemplars bekannt ist. Die Neuralplattform (horizontale Platte) ist vollkommen eben und verbreitert sich in der Mitte plötzlich gegen die Diapophysen zu; von der Diapophyse reicht je eine Lamina sowohl zum vorderen und hinteren Ende der Bogenbasis von der gegen außen und unten gerichteten Postzygapophyse, als auch gegen die Neurapophyse. Der Unterschied, der auf diese Weise zwischen einem Rückenwirbel von *Streptospondylus*, *Haplocanthosaurus* und *Diplodocus* entsteht, ist daher wieder nur ein gradueller. Von hinten betrachtet, kann man am Bogen von Nr. 73 außerdem noch die Existenz eines Zygosphens und zweier von Zygosphen gegen unten und außen gerichteter unterer postzygapophysaler Platten erkennen. Dem Zygosphen von Nr. 73 entsprechend, kann man an einem der folgenden Wirbel Zygantrumflächen auf der Innenseite der durch

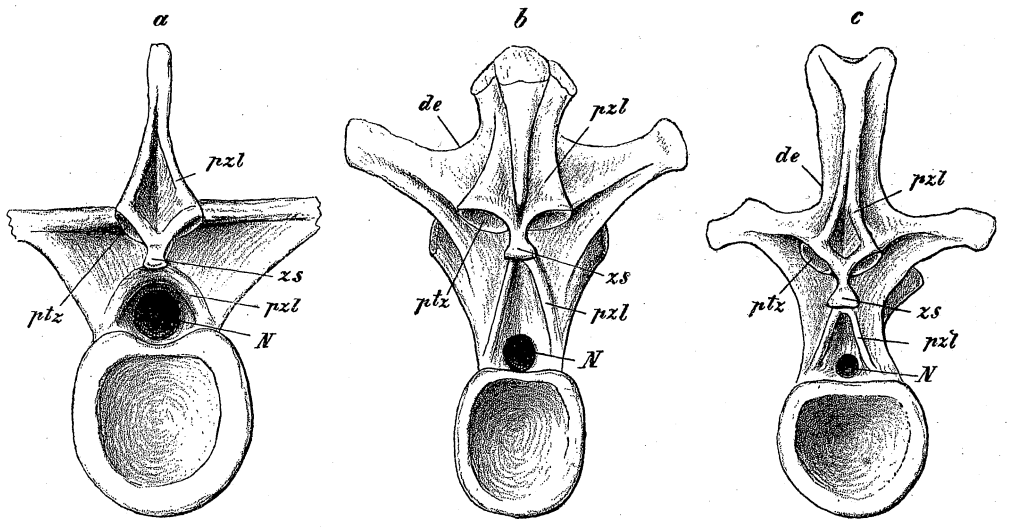

Fig. 13. Rückenwirbel. *a) Streptospondylus, b) Haplocanthosaurus, c) Diplodocus.* N = Neuralkanal. *Ptz* = Postzygapophyse; *Zz* = Zygosphen; *De* = Diapophysale Platten; *Ptzl* = Postzygapophysale Platten; *hzl* = horizontale Platte.

einen Spalt getrennten Präzygapophysen erkennen. Zum Vergleiche sind in nebenstehender Figur drei Skizzen von *Diplodocus*, *Haplocanthosaurus* und *Streptospondylus* nebeneinandergestellt und auf gleiche Größe reduziert worden (Fig. 13).

Die eigentümliche Zweiteilung der Dornfortsätze, die an dem abgebildeten *Diplodocus*-Wirbel nur angedeutet ist, bei anderen Wirbeln von *Diplodocus* jedoch bis auf die Basis des Dornfortsatzes hinabreicht, während sie bei *Haplocanthosaurus* vollkommen fehlt, ist insofern von Interesse, als wir sie bei manchen *Ratiten* ebenfalls wiederfinden, wo sie eine ganz besondere Entwicklung bei *Aepyornis* erlangen; offenbar ist sie nur ein Resultat derselben Kräfte, welche ganz allgemein bei den laufenden Palaeognathen (im Gegensatze zu den fliegenden) die hohen Dornfortsätze hervorrufen und diente wohl bloß zur Vergrößerung der Ansatzfläche der dorsalen Muskulatur.[1]) Da diese Gabelung als offenbare Konvergenzerscheinung uns auch weiterhin beschäftigen soll und einen guten Fingerzeig für die mehr oder weniger fortgeschrittene Spezialisierung der Rückenmuskulatur der Sauropoden abgibt, hielt ich es für angezeigt, neben *Diplodocus* auch die Rückenwirbel von *Aepyornis* zu erwähnen.

[1]) Bei *Arsinoetherium* war das enorme Gehörn, wie mir Dr. Andrews in liebenswürdigster Weise mitteilte, ebenfalls die Ursache einer analogen Zweiteilung der dorsalen Neurapophysen.

Da Flugvögel, die ebenfalls eine fixierte dorsale Wirbelsäule brauchen, die Fixierung der Wirbelsäule nicht durch Vergrößerung und Gabelung der Neurapophysen, sondern durch Synostose erreichen, haben wir diese Gabelung als ein Mittel zu deuten, durch das ohne Aufgabe einer gewissen Beweglichkeit dennoch eine Verstärkung der Wirbelsäule ermöglicht wurde. Bei Sauropoden mit gegabelten Neurapophysen ist gleichzeitig eine Reduktion der Zahl der Dorsalwirbel bemerkbar. *Haplocanthosaurus* und *Brachiosaurus* mit einfacher Neurapophyse zeigen nämlich je 14, *Apatosaurus* und *Diplodocus* jedoch nur 9, respektive 10 Dorsalwirbel. Da auch dies ein leichteres Tragen des Vorderkörpers bewirkte, glaube ich, daß die Ursache für die Reduktion sowohl wie für die Gabelung dieselbe war. Von den Wirbeln Nr. 74, 72, 71 sind vorn schwache, hinten stärkere konkave Zentren vorhanden; sie zeigen statt der pleurozentralen Höhlen nur flache Eindrücke. Das Zentrum ist zylindrisch und gegen die Gelenkflächen ziemlich stark verbreitert; der Neuralkanal liegt noch zum größten Teile im Wirbelbogen. Wirbel Nr. 70 ist biplan mit etwas erweitertem Neuralkanal und daher als letzter Lendenwirbel aufzufassen. Wie alle vorhergehenden Wirbel in der Mitte basal und lateral eingeschnürt sind, ist dieser, abgesehen von seiner Artikulationsfläche, auch durch den Mangel an pleurozentralen Eindrücken von den vorhergehenden Wirbeln zu unterscheiden; seine Länge beträgt, wie auch aus der Übersichtstabelle zu entnehmen, 7·5 *cm*; er wird also an Länge von den Wirbeln des Pariser *Streptospondylus* um volle 2 *cm* übertroffen. Zeigt schon dieser Größenunterschied, daß wir im Parker'schen *Streptospondylus* ein junges Exemplar vor uns haben, so ist dies durch eine Untersuchung der Sacralwirbel noch viel deutlicher zu erkennen. Das Sacrum (Fig. 14) wird in diesem Stücke bloß aus drei Zentren

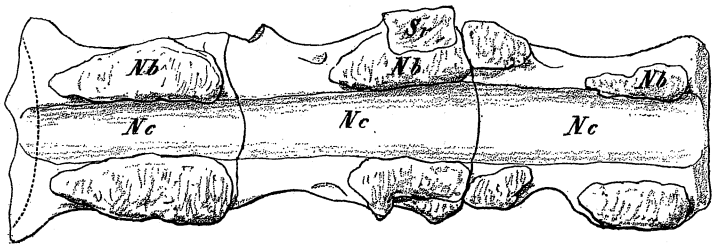

Fig. 14. Sacrum von *Streptospondylus*. *Nc* = Neuralkanal; *Bg* = Ansatz des Wirbelbogens; *Sr* = Ansatz der Sacralrippen; S_1, S_2, S_3 = erster, zweiter, dritter Sacralwirbel; *Nnv* = Austritt der Sacralnerven.

gebildet, die durch sattelförmige Gelenkflächen verbunden werden; das vordere Ende des ersten Sacralwirbels zeigt eine konkave, das hintere des dritten Sacralwirbels eine plane Artikulationsfläche.

Der sattelförmige Charakter der intersacralen Gelenkflächen ist zwischen dem 2. und 3. Wirbel stärker entwickelt als zwischen den beiden vorderen und daher kommt es, daß in der Gegend des Neuralkanals der vorhergehende Wirbel sich gegen rückwärts ausdehnt, während der hintere Wirbel an beiden Flanken vorgreift. Der Neuralkanal nimmt an Größe gegen rückwärts zu; die erste Sacralrippe war am Wirbel Nr. 69 befestigt, die zweite lag intervertebral zwischen dem zweiten und dritten Wirbel. Beim Pariser Material finden sich im ganzen drei Sacralwirbel: am ersten Wirbel ist eine Sacralrippe vorhanden, beim zweiten liegt sie am Hinterende, so daß sie sich auch an das folgende Zentrum anlegt; beim dritten, d. h. dem letzten Sacralwirbel, ist sie wieder vertebral gelegen.

Eine intervertebral gelegene Sacralrippe läßt sich auch am dritten Sacralwirbel des Parker'schen Stückes konstatieren und so werden wir zur Annahme von vier Sacralwirbeln genötigt, wobei uns die Gestalt der Gelenkflächen den vierten Sacralwirbel als einen modifizierten Caudalwirbel erkennen läßt. Die schwache Entwicklung der sattelförmigen Gelenkfläche zwischen dem ersten und zweiten Sacralwirbel und die Lage der ersten Rippe zeigt ferner, daß diese im Gegensatze zu *Zanclodon* erst später mit dem eigentlichen Sacrum verbunden wurde und deshalb können wir in Übereinstimmung mit Riggs bei den Sauropoden eine alternierende Vergrößerung des Sacrums feststellen, welche bei *Streptospondylus*-artigen Formen ungefähr in folgender Weise zum Ausdrucke zu bringen wäre:

I. Stadium D_{x-3} [1]) D_{x-2} D_{x-1} D_x $\underbrace{S_1\ S_2}$ C_1 C_2

II. » D_{x-3} D_{-x_2} D_{x-1} $\underbrace{D_x\ S_1\ S_2}$ C_1 C_2

[1]) D = dorsal, S = sacral, C = Caudalwirbel; x = die Anzahl der Wirbel; Klammer bezeichnet die Synostose.

III. Stadium D_{x-3} D_{x-2} D_{x-1} D_x S_1 S_2 C_1 C_2

IV. » D_{x-3} D_{x-2} D_{x-1} D_x S_1 S_2 C_1 C_2

Daß auf diese Weise ein Synsacrum entstehen kann, das stark an dieselbe Ausbildung bei den Vögeln erinnert, bedarf wohl kaum einer weiteren Erwähnung.

Möglicherweise entspricht das im Verhältnisse zu den Caudalwirbeln verkürzte und deprimierte Zentrum des nur schwach bikonkaven Wirbels Nr. 66, trotzdem der Neuralkanal hier nur einen schwachen Eindruck hinterlassen, dem 4. Wirbel des *Streptospondylus* Sacrums; anderseits ist aber auch die Annahme nicht ausgeschlossen, daß dieser Wirbel den ersten echten Schwanzwirbel darstellt. Schwanzwirbel mit Gelenksflächen für die Hämapophysen sind in Parkers Sammlung drei vorhanden: sie sind bikonkav, vorn stärker ausgehöhlt als hinten, haben zylindrisch-lateral etwas komprimierten Querschnitt und zeigen, ähnlich wie *Poikilopleuron,* am Hinterrand eine scharf umgrenzte Gelenkfläche für die dorsal und ventral verbundene Hämapophyse; am Vorderrande ist eben noch eine schwache Spur der Hämapophyse vorhanden. Die Zentra der Schwanzwirbel Nr. 65, 64, 63 zeigen noch keine Diapophyse; sie ist erst an einem weiter hinten gelegenen, ebenfalls bikonkaven Caudalwirbel zu konstatieren, bei dem sie der pleurozentralen Sutur aufliegt. Ihrer intervertebralen Befestigung entsprechend, zeigen die Hämapophysen auf ihrem oberen Ende zwei gegenseitig geneigte Facetten und lassen sich darin einigermaßen vom Typus von *Poikilopleuron* unterscheiden, da sich bei letzterem die beiden Äste der Hämapophyse oben nur am hinteren Rande verbinden. Fig. 15 gibt die Skizze eines solchen Caudalwirbels.

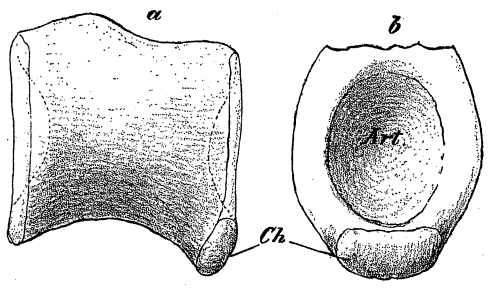

Fig. 15.

Wenn wir die Beschreibung der Wirbelsäule kurz rekapitulieren, läßt sich Folgendes feststellen: die Wirbel erreichen ihre größte Entwicklung in der Lendengegend und zeigen hier fast biplanen Charakter; gegen vorn werden die Artikulationsflächen opistocoel, gegen hinten bikonkav; die Hals- und vorderen Rumpfwirbel zeigen pleurozentrale Höhlen und ein kompliziertes Lamellensystem ermöglicht den Wirbeln Stärke und Leichtigkeit harmonisch zu vereinen. In allen diesen Charakteren ist eine Annäherung an jene Merkmale zu erblicken, die wir von den Sauropoden kennen.

Schultergürtel und Becken.

Vom Schultergürtel ist bloß die eine Scapula erhalten; sie zeigt ein gleichförmiges, langes, sehr schmales Blatt, das sich gegen unten plötzlich verbreitert; die Gelenkfläche für den Humerus ist seicht und wenig entwickelt. Von vorn betrachtet, ist die ganze Scapula etwas gebogen.

Fig. 16*a* gibt einen allgemeinen Umriß; er läßt sich am besten als *Allosaurus-* resp. *Creosaurus*-artig bezeichnen. Von *Megalosaurus* (Fig. 16*b*) ist die Scapula durch die viel schlankere Entwicklung des oberen Teiles, von *Allosaurus* durch offenbar geringere Breite der basalen Partie verschieden. Eine distale Erweiterung des Schulterblattes, die wir bei *Zanclodon*, vielen Sauropoden und auch bei *Megalosaurus* finden, scheint bei *Streptospondylus* zu fehlen, wodurch ein gewisser Grad von Vogelähnlichkeit erlangt wird. Auch betreffs der Scapula läßt sich zwischen den Theropoden und den primitiven Sauropoden eine gewisse Ähnlichkeit nachweisen, die übrigens schon Huene hervorhebt; allerdings ist, wie mir scheint, außer der Größenzunahme des Coracoid noch die Entwicklung der scapularen Crista (Fig. 16) von eminenter Bedeutung; bei *Streptospondylus*, *Megalosaurus*, *Cetiosaurus* und *Haplocanthosaurus* ist von einer solchen Crista noch fast nichts zu bemerken. Bei einer nicht beschriebenen Scapula von *Ornithopsis* tritt sie schon ganz bedeutend hervor, noch stärker bei *Apatosaurus*; bei *Diplodocus* erreicht sie endlich ihre größte Entwicklung, zeigt also, daß wir analog wie bei den Stegosauriern auch bei den Sauropoden eine allmähliche Verstärkung der Vorderextremität als Folge der quadrupeden Lebensweise dieser Tiere annehmen müssen.

Über das Becken läßt sich nur wenig sagen. Das fragmentäre, mit kurzem Pedunculus ischiadicus und langem Pedunculus pubis versehene Ilium ist, wie schon Phillips erwähnt, nach megalosauridem Typus gebaut; das Ischium ist oben flach und zeigt einen schmalen Fortsatz zur Verbindung mit den Pubis; es ist am unteren Ende zylindrisch, etwas verdickt und weist auf eine kurze mediane Symphyse hin. Das Pubis zeichnet sich scheinbar durch ein Foramen obturatorium aus; am distalen Ende war möglicherweise so

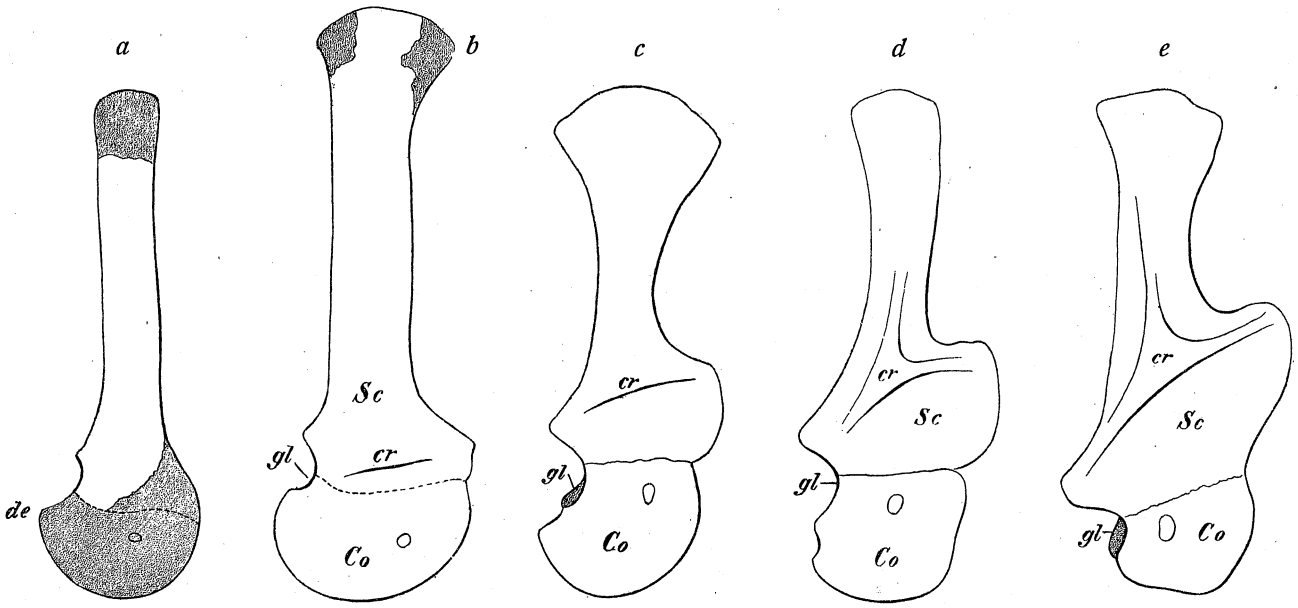

Fig. 16. Scapulo-Coracoid. *a*) Von *Streptospondylus; b*) *Megalosaurus*; *c*) von *Haplocanthosaurus; d*) *Apathosaurus*; *e*) *Diplodocus*. *co* = Coracoid; *Sc* = Scapula; *cr* = Crista scapularis; *gl* = Fossa glenoidalis.

wie bei *Aristosuchus, Allosaurus* und *Ceratosaurus* ein gegen rückwärts gerichtetes Interpubis vorhanden, wenigstens glaube ich ein isoliertes Fragment so deuten zu müssen. Auch das Pubis verbindet sich nur mittels eines schlanken Fortsatzes mit dem Ischium.

Parasternale Bildungen (Ventralrippen) konnte ich nicht konstatieren.

Die Länge des Ischium beträgt ca. 47 *cm*, die antero-prosteriore Länge des Ilium dürfte nicht mehr als 44 *cm* betragen haben.

Ein Vergleich mit den Becken anderer Theropoden ergibt folgende Differenzen: bei *Massospondylus* (ich betrachte im Gegensatze zu Seeley das spitzere Ende als das vordere) sind beide Ansatzflächen für Pubis und Ischium sessil und daher tritt durch den Pedunculus pubis sowie durch die wahrscheinlich vordere *Megalosaurus*-artige Ausbreitung des Ilium bei *Streptospondylus* eine gewisse Ähnlichkeit mit *Apteryx* hervor. Ob weiterhin im Gegensatze zu *Massospondylus*, jedoch wie bei *Apteryx* und *Megalosaurus*, auch bei *Streptospondylus* ein vom Antitrochanter aufwärts strebender Rücken vorhanden war, läßt sich nicht entscheiden. Bei *Zanclodon* ist zwar am Ilium ein Pedunculus pubis vorhanden, doch fehlt hier die starke vordere Ausbreitung des Ilium. Das Ilium der Sauropoden, das auch zum Vergleiche herangezogen werden muß, zeigt im allgemeinen den flachen, gerundeten, megalosauriden Typus, doch läßt sich eine starke Modifikation des Vogeltypus infolge der quadrupeden Gangart erkennen.

Extremitäten.

Von *Streptospondylus* sind folgende Knochen der Extremitäten bekannt geworden: Humerus, Femora, Tibiae, Fibulae, Metatarsalia und Phalangen des Fußes.

Der Humerus ist nur fragmentarisch erhalten; die beiden Stücke (ein proximales und ein distales) lassen aber den Schluß auf einen Humerus von ca. 25 *cm* zu. Die Crista deltoidea ist viel weniger entwickelt als bei *Poikilopleuron* oder *Megalosaurus*; die Krümmung am Hinterrande des Schaftes erfolgt

nur sehr allmählich; der Knochen ist im ganzen viel schlanker und gleichzeitig viel einfacher gebaut, als bei den oben genannten beiden Theropoden.

Da wir den Humerus (Fig. 17) sowohl von *Megalosaurus* als auch von *Poikilopleuron*, ferner von *Laelaps* und jetzt auch von *Streptospondylus* kennen, lassen sich die Unterschiede dieser Formen durch einen Vergleich ihrer Humeri gut illustrieren. Die vielleicht wichtigste Tatsache ist, daß der Humerus von *Poikilopleuron* von der von Deslongchamps gegebenen Zeichnung nicht unbedeutend abweicht; denn während es auf Deslongchamps' Zeichnung den Eindruck macht, als ob der Humerus am proximalen Ende einen *Laelaps*-artigen Umriß aufweisen würde, ist dies, wie ich mich durch Untersuchung des Originalstückes überzeugen konnte, keineswegs der Fall. (Fig. 17 *c*.) Der obere und äußere Rand des Humerus ist gleichmäßig gerundet, wodurch er mehr *Megalosaurus*-artigen Charakter erhält; durch sein schlankes, distales Ende und stärker entwickelte Condylen läßt er sich jedoch von dem mehr massiv gebauten Stonesfielder Saurier recht gut unterscheiden.

Große brutale Kraft scheint den Humerus von *Megalosaurus*, größere Agilität hingegen jenen von Calvados zu charakterisieren, während der Humerus von *Streptospondylus* infolge der geringen Entwicklung seiner Condylen beinahe den Eindruck einer rudimentären Entwicklung hervorruft; allerdings ist dabei das jugendliche Alter (vergl. Sacrum) jenes Individuums zu beachten. Es verhält sich dabei:

Die Länge des Femur zum Humerus bei *Laelaps* wie 2·96 : 1;
» » » » » » » *Streptospondylus* wie 2·0 : 1.

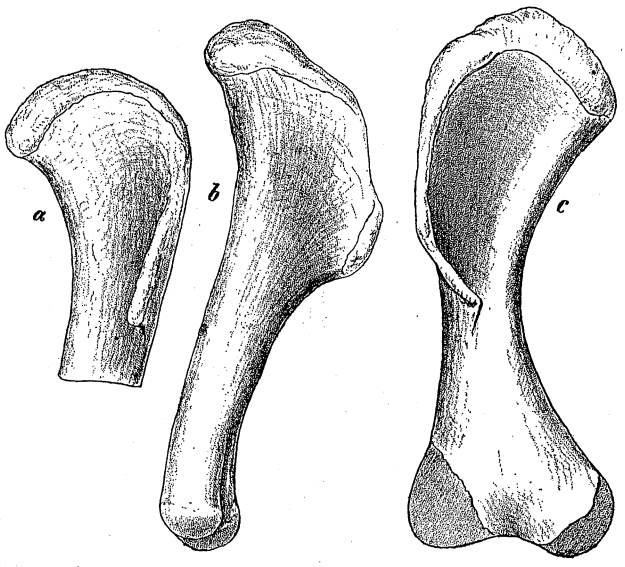

Fig. 17. Proximales Ende des Humerus *a*) von *Streptospondylus*, *b*) *Megalosaurus*, *c*) *Poikilopleuron*.

Vom Stonesfielder *Megalosaurus* sowie von *Poikilopleuron* fehlen die zu einem Vergleiche notwendigen Stücke, während ein Vergleich mit dem meist massigen Humerus der triadischen Theropoden überhaupt unterbleiben kann.

Mit dem, wie schon gesagt, 25 *cm* langen Humerus verglichen, sehen wir, daß das Femur wie bei allen Theropoden durch bedeutendere Länge auffällt. Es erinnert am ehesten an den Typus *Allosaurus-Megalosaurus*. Proximal zeigt es einen, durch ein deutliches Collum abgesetzten Gelenkkopf, außen vor und unterhalb des Collum erhebt sich der gut entwickelte Trochanter major, der jedoch geringere Entwicklung erreicht als bei *Megalosaurus* oder *Allosaurus*; rückwärts und gerade oberhalb des Entocondylus ist der vierte Trochanter zu erkennen, der gut entwickelt ist, den Charakter eines Trochanter »en crête« zeigt, das heißt, distales und proximales Ende haben ein gleichartiges Ansteigen, wodurch der Femurschaft in einen oberen und unteren Teil, deren respektive Längen sich ungefähr wie 1 : 2 verhalten, geteilt wird.

Ungefähr dieselbe Lage des Trochanter quartus ist scheinbar bei *Megalosaurus superbus* und *Megalosaurus Bucklandi* und *Laelaps* zu konstatieren, während man ihn bei *Allosaurus*, *Zanclodon* und *Massospondylus* in einer tieferen Lage antrifft. Da die Meinungen über die Natur des vierten Trochanter der Theropoden augenscheinlich noch differieren,[1]) halte ich es für angezeigt, diesen Punkt eingehender zu erörtern. Für den vierten Trochanter der Ornithopodidae habe ich erst jüngst wieder nachzuweisen versucht, daß er allmählich einer Reduktion anheimfällt; anderorts gedenke ich, dieselbe Ansicht auch auf die *Stegosauridae* anzuwenden und so will ich mich hier auf die *Theropoden* beschränken.

Fig. 18 repräsentiert (nach Huene) das Femur eines triadischen Theropoden (*Zanclodon*) (*a*), *Streptospondylus* (*b*), jenes vom obercretacischen *Megalosaurus Bredai* (*c*) und von *Apteryx* (*d*). Alle Stücke sind in gleicher Lage abgebildet und der Übersicht halber auf gleiche Größe reduziert worden.

[1]) Bemerkung Huenes im Neuen Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1903.

Bei einem Vergleich von Fig. 18 *a* und Fig. 18 *c* sehen wir die Verringerung des vierten Trochanter; dann bemerkt man, daß der vierte Trochanter bei *Zanclodon* an seinem unteren Ende (soferne v. Huenes Zeichnung richtig ist) steil abfällt, während Fig. 17 *b* und 17 *c* einen an Größe abnehmenden Trochanter en crête zeigen. Weiterhin ändert sich die Lage dieses Trochanter und des Trochanter major, da er im Laufe der Zeit (Trias, Jura, Kreide) am Schafte emporrückt und so die Ähnlichkeit mit *Apteryx* (Fig. 17 *d*) immer größer wird. Endlich wäre auch noch die Entwicklung eines wohlabgeschnürten Collum zu erwähnen. Ohne nur irgendwie für eine direkte Abstammung der Vögel von den Dinosauriern zu plaidieren, kann man *Apteryx* als das Ende einer, von *Zanclodon* aus fortschreitenden Reihe bezeichnen oder mit anderen Worten behaupten, daß die Vorgänge, welche die Veränderungen in der Reihe: *Zanclodon-Megalosaurus* bewirkten, die Tendenz zeigen, ein *Apteryx*-artiges

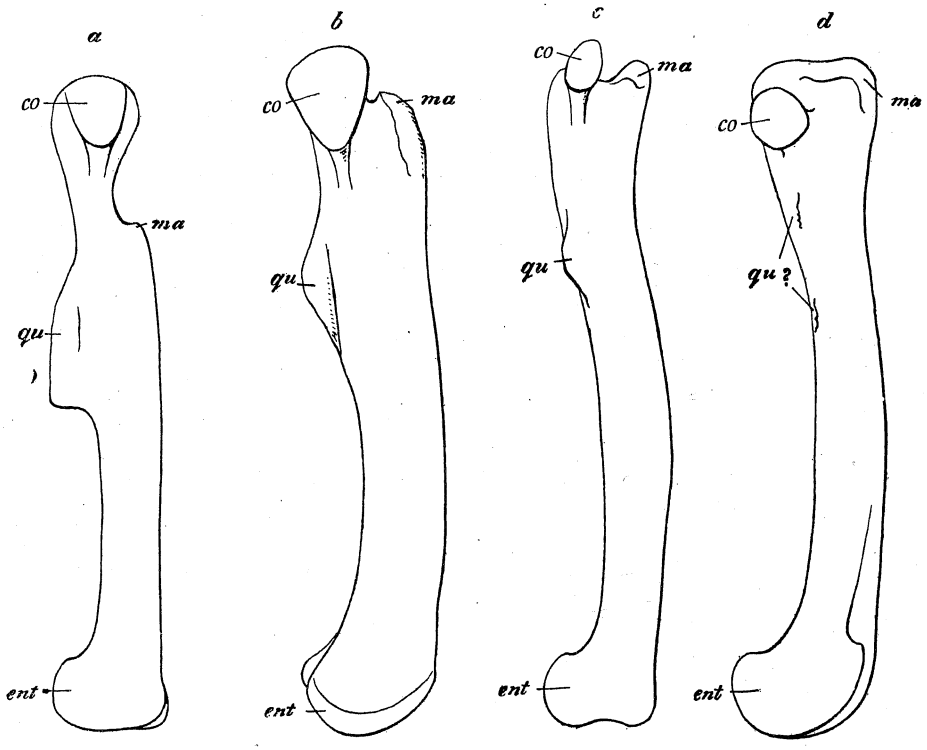

Fig. 18. Femur von innen. *a*) von *Zanclodon*, *b*) *Streptospondylus*, *c*) *Megalosaurus Bredai*, *d*) *Apteryx*. *co* = Condylus; *ma* = Trochanter major; *qu* = Trochanter quartus; *ent* = Entocondylus.

Femur zu erzeugen. Auf diese Weise ist auch ein Haupteinwand Dollos gegen die Annahme, der vierte Trochanter sei das primitivere Stadium, entkräftet. Im Bulletin scientifique 1888, Seite 221, erwähnt Dollo folgendes: ». . . les oiseaux proviennent bien de types trochanterifères. Et ils ne peuvent pourtant pas avoir eu jadis un trochanter pendant car si les gastrocnémiens énormement developpés dans la classe dont il s'agit, avaient un jour possédé un aussi ferme point d'appui, ils l'auraient certainement conservé«.[1])

Ich glaube nun, daß das Verschwinden des vierten Trochanters des Femur der Dinosaurier trotz weiteren Fortschreitens der bipedalen Spezialisation einen Fingerzeig dafür abgibt, daß wir auch bei Vögeln etwas ähnliches erwarten können und uns daher das Fehlen dieses Trochanters in gar keiner Weise befremden darf. Daß diese Veränderung auch tatsächlich vor sich ging, dafür scheint mir am deutlichsten die starke Entwicklung des vierten Trochanters beim, auch sonst noch reptilienartigen Hesperornis zu sprechen.

Das distale Ende des Femur von *Streptospondylus* zeigt durch das Überwiegen des *Entocondylus* und die antero-posteriore Zweiteilung des *Ectocondylus* eine hochgradige Ähnlichkeit mit jenem von *Megalo-*

[1]) Ich möchte hier nur kursorisch darauf hinweisen, daß bei den Primaten der dritte Trochanter in vielleicht analoger Weise verschwindet, trotzdem der gewöhnlich an ihm inserierende Muskel eine ganz außerordentliche Entwicklung aufweist. (Dollo, Soc. Anthropol. Bruxelles, 1888.)

saurus und *Apteryx Mantelli*, während *Cygnus* und *Iguanodon*, deren Femora Dollo miteinander vergleicht, einen etwas anderen Charakter zeigen. Auch bei *Zanclodon* läßt sich der Mangel einer solchen Zweiteilung der fibularen Facette konstatieren. So wie bei *Apteryx* zeigt jedoch im Gegensatze zu *Dinornis* die fibulare Gelenkfläche von *Streptospondylus* trotzdem nur geringe selbständige Entwicklung.

Da sich, wie schon erwähnt, die Femora aller triadischen *Dinosaurier* durch den Mangel eines abgesetzten und gegen die Femurachse geneigten Caput femoris, ferner durch tiefe Lage des großen und des vierten Trochanter charakterisieren, so ist ein deutlicher Unterschied zwischen ihnen und *Streptospondylus* gegeben, während es allerdings schwerer fällt, das Femur dieses von den nur massiver gebauten Femora von *Megalosaurus*, *Allalosaurus* und *Laelaps* zu unterscheiden. Letzteres scheint sich jedoch bis auf einen etwas anderen Bau des Distalendes sehr dem von *Streptospondylus* zu nähern. Cope erwähnt nämlich, daß sich das Femur von *Laelaps* durch leichte Krümmung und schlankere Verhältnisse vom Femur von *Megalosaurus* unterscheidet. Über die Tibia von *Streptospondylus* wäre nur wenig zu bemerken; sie ist nur unbedeutend kürzer als das Femur.

Da ich bei anderer Gelegenheit noch einmal auf die Längenverhältnisse zwischen Femur und Tibia zurückzukommen gedenke, dieselben uns jedoch ein gutes Merkmal zur Unterscheidung von *Streptospondylus* und *Megalosaurus* abgeben, so wurde in der folgenden Tabelle das auf 1 reduzierte Verhältnis des Femur zur Tibia bei mehreren Dinosauriern gegeben, und zwar nach der Formel Femur: Tibia = x : 1.

	Gangart:	bipedal		quadrupedal	
	Genus	Theropoda	Orthopoda	Orthopoda	Sauropoda
1	Ornithomimus	0·58 : 1	—	—	—
2	Compsognathus	0·7 : 1	—	—	—
3	*Hypsilophodon*	—	*0·77 : 1*	—	—
4	*Nanosaurus*	—	*0·84 : 1*	—	—
5	† *Hallopus*[1])	*0·87 : 1*	—	—	—
6	Laosaurus	—	0·91 : 1	—	—
7	Camptosaurus	—	1·02 : 1	—	—
8	† *Anchisaurus*	*1·02 : 1*	—	—	—
9	Streptospondylus	1·05 : 1	—	—	—
10	Iguanodon	—	1·07 : 1	—	—
11	† Claosaurus	—	1·13 : 1	—	
12	Laelaps	1·15 : 1	—	—	—
13	**Trachodon**	—	1·17 : 1	—	—
14	*Zanclodon*	1·2 : 1	—	—	—
15	Megalosaurus	1·27 : 1	—	—	—
16	Ornitholestes	1·3 : 1	—	—	—
17	*Cetiosaurus*	—	—	—	1·32 : 1
18	*Scelidosaurus*	—	—	*1·33 : 1*	—
19	**Diplodocus**	—	—	—	1·4 : 1
20	† Triceratops	—	—	1·56 : 1	—
21	Apatosaurus	—	—	—	1·62 : 1
22	Polacanthus	—	—	1·72 : 1	—
23	Dacenturus	—	—	—	—
24	† **Stegosaurus**	—	—	1·8 : 1	—

Da triadische Formen oder solche, die sich als primitiv erkennen lassen, in obiger Tabelle durch *Kursivschrift*, sicher hochspezialisierte hingegen durch fetten Druck ausgezeichnet wurden, so kann man

[1]) Bei den mit einem Kreuze (†) bezeichneten Formen konnte die Proportion zwischen Femur und Tibia nur auf Grund von Zeichnungen festgestellt werden.

gleichzeitig in obiger Tabelle im allgemeinen eine Größenzunahme des Femur bei den meisten Dinosauriern konstatieren, wie ich dies übrigens schon 1901 hervorgehoben habe.

Daß dies vorwiegend mit einer, infolge des allgemeinen Wachstums bedingten Vergrößerung des Oberkörpers zusammenhängt, die zuerst zu einer Streckung des Femur und hierauf zu quadrupeder Lebensweise führte, gedenke ich bei anderer Gelegenheit eingehender zu besprechen. Hier will ich nur noch auf die für Dinosaurier außergewöhnliche Länge des Humerus von *Brachiosaurus* hinweisen.

Wie schon Dollo betont, muß nämlich ebenso wie bei den Vögeln auch bei den bipedalen Dinosauriern in der Ruhelage das distale Femurende genau unter den Schwerpunkt des Körpers zu liegen kommen. [1])

Am distalen Ende zeigt die Tibia von *Streptospondylus* einen Eindruck für den Processus ascendens astragali, über welchen das Nötige bereits bei Besprechung des Pariser Stückes hervorgehoben wurde.

Die Fibula von *Streptospondylus* ist ebenso wie Femur und Tibia von beiden Füßen erhalten. Sie ist stabförmig, dabei distal gar nicht, proximal nur wenig erweitert, reicht jedoch bis an den Calcaneus und unterscheidet sich durch ihre viel schwächere proximale Entwicklung gut von dem gleichen Knochen von *Allosaurus*. Sie ließe sich hingegen mit jener von *Hallopus* oder *Hypsilophodon* vergleichen.

Äußerst wichtig erscheint, daß beim Parkerschen *Streptospondylus* im ganzen nicht weniger als acht Metatarsalia erhalten sind, welche eine Länge von zirka 24 *cm* zeigen. Diese relativ hohe Zahl von vier Metatarsalknochen für jeden Fuß gibt ein gutes Merkmal ab, um *Streptospondylus* von *Allosaurus* und *Megalosaurus* zu trennen, bei welch letzteren Marsh, Osborn und Owen nur drei Metatarsalknochen konstatierten. Durch das Vorhandensein von vier Metatarsalknochen sehen wir, daß der Fuß von *Streptospondylus* fast nur denselben Grad von Spezialisation aufweist, wie die triadischen Theropoden und sich einigermaßen dem pentadactylen Fuße der Sauropoden nähert. Außer den Metatarsalknochen sind am Parker'schen Stücke auch einige 4 bis 6 *cm* lange Phalangen erhalten geblieben, wodurch wir im Stande sind, den ganzen Hinterfuß von *Streptospondylus* mit ziemlicher Sicherheit zu rekonstruieren.

Dimensionen

des Parker'schen Exemplares.

		Länge des Zentrums	Höhe des Zentrums
Cervicalwirbel	Nr. 47	4 *cm*	2·5 *cm*
»	» 48	5 »	— »
»	» 49	5 »	— »
»	» 54	5 »	2·8 »
»	» 53	5·5 »	— »
»	» 59	5·6 »	3·5 »
»	» 51	5·3 »	4 »
»	» 52	6 »	4 »
»	» 58	6 »	3·5 »
»	» 57	6 »	3·5 »
»	» 56	6 »	3·5 »
	— [2])	—	—
Dorsalwirbel	» 55	6·5 »	— »
	—	—	—

des Pariser Exemplares.

	Länge	Höhe
Mittlerer Cervicalwirbel	6 *cm*	9·3 *cm*

[1]) Von Dean und Osborn ist das quadrupede »Krabbeln« der Cormoran-Jungen hervorgehoben worden ich fand, daß das Femur eines jungen Cormorans relativ kürzer ist als beim erwachsenen Tiere.

[2]) Horizontale Linie zeigt an, daß in der Parker'schen Wirbelserie einige Wirbel fehlen.

		Länge des Zentrums	Höhe des Zentrums
Dorsalwirbel	Nr. 61	6·5 *cm*	4 *cm*
»	» 63	6·3 »	4·5 »
»	» 62	7 »	4·3 »
»	» 73	8 »	4·3 »
»	» 74	8 »	4·3 »
»	» 72	8·2 »	4·5 »
»	» 71	7·7 »	4·3 »
Unnumerierter	Wirbel	7·7 »	4·3 »
Dorsalwirbel	Nr. 70	7·5 »	4·0 »
Sacralwirbel	» 69	7 »	5 »
»	» 67	7 »	4·5 »
»	» 68	6·5 »	3·5 »
Caudalwirbel	» 66	6 »	4·5 »
»	» 65	6·5 »	5 »
»	» 64	6·3 »	4·5 »

	Länge
Mittlerer Dorsalwirbel	9·1 *cm*
Hinterer »	9·6 »
Erster Sacralwirbel	9·6 »

	Parkers Exemplar	Parlser Exemplar
Länge des Femur	51 *cm*	
Dünnster Durchmesser	6 »	
Proximale Breite	12 »	
Distale Breite	11 »	
Länge der Tibia	50·5 »	
Dünnste Stelle der Tibia	3·8 »	
Prox. antero poster. Breite der Tibia	12 »	
» laterale » » » »	8 »	
Distale Breite der Tibia	10·5 »	14·8 *cm*
Höhe des ganzen Astragalus	5·5 »	8·6 »
Breite » » »	8·5 »	11·8 »
Höhe des Corpus astragali	3·0 »	
Länge eines Metatarsale	24·5 »	
Dicke proximal	5·5 »	
Breite distal	4·5 »	
Länge des Intermaxillare	9·0 »	
Höhe des Maxillare vor der ersten anteorb. Öffnung	7·5 »	
Höhe des Kiefers beim Coronoideum	8·5 »	
Höhe des Kiefers bei der Operculum-Symphyse	6·0 »	
Länge des Ischium	46·0 »	
Proximale Breite	12·3 »	
Distale Maximaldicke	5·0 »	
Länge der Scapula	31·0 »	

Charakteristik und Bedeutung von Streptospondylus.

Als Charakteristik von *Streptospondylus* lassen sich folgende Züge feststellen:

Gesichtsschädel creosaurusartig unverhältnismäßig groß, Hirnschädel klein Halswirbel sehr stark opisthocoel,[1]) die vorderen dabei viel kleiner als die rück-

[1]) Da opisthocoele Halswirbel außer bei Theropoden und Sauropoden, wie schon erwähnt, auch bei Orthopoden vorkommen, sehe ich mich genötigt, den von Riggs gebrauchten Ordnungsnamen *Opisthocoelia* abzulehnen.

wärtigen und sämtliche mit kompliziertem Lamellensystem und pleurozentralen Höhlen. Pleurozentrale und Stützlamellen charakterisieren auch die vorderen der fast plankonkaven Dorsalwirbel. Rückwärtige Dorsal- und Sacralwirbel Megalosaurus-artig, jedoch ohne Metapophysen. Die Caudalwirbel zeigen, so wie alle vorhergehenden Wirbel, zylindrischen Querschnitt. Schultergürtel und Vorderextremität klein, Scapula schlank, Humerus ohne besonders markierte Crista radialis. Becken Allosaurus-artig, ebenso Femur, jedoch nur um wenig länger als die Tibia; Fibula sehr schwach, Astragalus mit mäßig hohem Processus ascendens, vier wohlentwickelte Metatarsalia.

Einzige Spezies ist *Streptospondylus Cuvieri* H. v. Meyer; Lokalitäten und Niveau: Callovien bei Dives und Oxfordthon bei Oxford.

Eine ausschließlich auf Grund des Parker'schen Stückes gegebene Rekonstruktion von *Streptospondylus*, an der die meisten in obiger Definition hervorgehobenen Charaktere deutlich hervortreten, wurde von mir im Geological Magazine 1905 gegeben; gleichzeitig ist daraus die Vollständigkeit des Parker'schen Exemplars zu entnehmen; die fehlenden Stücke sind durch Schraffierung kenntlich gemacht.

Da bisher hauptsächlich nur die Frage erörtert wurde, ob *Streptospondylus* mit irgend einem der bekannten Theropodenarten generisch zu vereinigen ist, soll in diesem Abschnitte kurz seine Bedeutung für die Verwandtschaftsverhältnisse der Theropoden und Sauropoden überhaupt rekapituliert werden.

In einer früheren Arbeit über diese Verwandtschaftsverhältnisse habe ich im Gegensatz zu Seeley der Meinung Ausdruck gegeben, daß die Sauropoden den Orthopoden näher stünden als den Theropoden. Seither sehe ich mich jedoch, hauptsächlich infolge der Arbeit Hatchers über *Haplocanthosaurus* sowie in Folge meiner eigenen Studien über *Streptospondylus* genötigt, meine frühere Meinung aufzugeben und die, soviel ich weiß, zuerst von Seeley verteidigte theropod-sauropode Verwandtschaft und damit auch Seeleys Einteilung der Unterklasse der Dinosaurier in die Ordnungen der *Orthopoda* und *Saurischia* zu akzeptieren.

Weshalb ich mich genötigt sehe, den Ausdruck *Opisthocoelia* für die letztgenannte Gruppe als vollkommen unzweckmäßig und irreführend ganz energisch abzulehnen, wurde bereits im Geological Magazine 1905 erörtert.

Die Motive, die Prof. Seeley zu dieser Einteilung bewogen, sollen, da sie uns auch bei den folgenden Betrachtungen gute Dienste leisten werden, hier kurz im Originaltext wiedergegeben werden.

»The characters by which these animals (gemeint sind die Dinosaurier) should be classed are I submit those which pervade in several parts of the skeleton and exhibit some diversity among the associated animal types. — The pelvis is perhaps more typical of these animals than any other part of the skeleton and should be a prime element in classification. The presence or absence of the pneumatic condition of the vertebrae is an important structural difference. Prof. Cope pointed out two distinct types of ilium: first there is the ilium wich is prolonged forward in a more or less narrow process (Iguanodon, Stegosaurus). Secondly there is the ilium wich has its anterior process developed into a vertical plate (Sauropoda, Theropoda).

The pubes also presents two types. First there are genera in wich the bones are directed anteriorly and meet in the median symphysis. In the second form the pubes has one limb wich is directed backward parallel with the ischium and an other limb directed forward.

The evidence concerning the penetration of air cells into the vertebrae has been less fully brought forward but in the . . . . . Stegosauria the vertebrae are solid and the like condition obtains in all the genera of Ornithopoda.

On the other hand the praecaudal vertebrae of Sauropoda are more or less hollow . . . . One of the characters by wich Prof. Marsh defines the Theropoda is: Vertebrae more or less cavernous. The development of the pneumatic condition is sufficiently general among Sauropoda and Theropoda to show that these groups are united together by a character wich separates them from the Stegosauria and Ornithopoda.«

Wie schon im beschreibenden Teile der Arbeit betont wurde, zeigt gerade *Streptospondylus* einige Merkmale, die nicht unbedeutend an die Sauropoden erinnern und die Frage, die sich in Folge dessen vor allem ergibt, ist, ob diese Ähnlichkeiten als Konvergenzerscheinungen zu deuten sind oder ob sich nicht in der Evolution der Sauropoden Merkmale bemerkbar machen, die auf *Streptospondylus*-artige Vorfahren hinweisen?

Aus Zweckmäßigkeitsgründen sollen daher vorerst die Differenzen festgestellt werden, die wir zwischen den einzelnen Sauropoden-Arten bemerken; dann soll daraus die hypothetische Urform der Sauropoden abgeleitet und mit *Streptospondylus* verglichen werden.

Als erste markante Eigenschaft kennen wir bei allen Sauropoden am Femurschafte einen wohlentwickelten vierten Trochanter, und zwar ist dieser bei *Cetiosaurus* augenscheinlich stärker entwickelt als bei *Diplodocus*. Dies zeigt, daß die Sauropoden entweder von Formen stammen, die einen wohlentwickelten vierten Trochanter haben oder im Begriffe waren, einen vierten Trochanter zu erwerben. In ersterem Falle würde *Diplodocus* als das spezialisiertere Stadium aufzufassen sein, im letzteren Falle wäre dies hingegen *Cetiosaurus*. Durch die Entwicklung gegabelter Dornfortsätze sowie in der bei *Diplodocus* bemerkbaren Zahnreduktion läßt sich aber *Diplodocus* als das spezialisiertere Stadium erkennen und daher scheint es gleich von Anfang an wahrscheinlich, daß auch sein vierter Trochanter ein spezialisierteres Stadium darstellt. Weitere Überlegungen führen zu einem ähnlichen Resultate.

Wenn man die Sauropoden nach dem Vorhandensein resp. Fehlen von pleurozentralen Höhlen ordnet, so gelangt man zu folgender Tabelle (I)

	vert. Cerv.	vert. dors. ant.	vert. dors. post.	Sacr.	Caud.
Streptospondylus [1])	○	○	●	●	●
Haplocanthosaurus	○	○	○	●	●
Apatosaurus	○	○	○	○	●
Diplodocus	○	○	○	○	○

welche mit der, die Gabelung der Neurapophysen darstellenden Tabelle (II) gut übereinstimmt:

	vert. Cerv.	vert. dors. ant.	vert. dors. post.	Sacr.	Cerv.
Streptospondylus [2])	I	I	I	I	I
Haplocanthosaurus	I	I	I	I	I
Apatosaurus	Y	Y	I	I	I
Diplodocus	Y	Y	Y	I [3])	Y

Die Entwicklung der caudalen Diapophysen bei den Sauropoden ist ebenfalls von einigem Interesse, denn während die vorderen caudalen Diapophysen bei *Haplocanthosaurus* einfache, stabartige, laterale Fortsätze bilden, so wie wir dies auch bei den meisten *Ratiten* antreffen, sind sie bei *Diplodocus* so wie bei *Aepyornis* zu breiten, vertikal gestellten Platten umgewandelt worden. Die Konvergenz-Erscheinungen im Baue der Wirbelsäule von *Aepyornis* und *Diplodocus* werden dadurch geradezu überraschend; auch die Caudalwirbel lassen auf diese Weise eine Reihe erkennen: *Streptospondylus-Haplocanthosaurus-Diplodocus*.

Die Betrachtung des Scapulo-coracoids und der Crista suprascapularis ergibt ebenfalls eine Reihe: *Haplocanthosaurus-Morosaurus-Diplodocus* und wenn wir nun die bei *Streptospondylus* bekannten Verhältnisse mit denjenigen von *Haplocanthosaurus*, *Diplodocus* etc. prüfen, sehen wir, daß es sich, was Wirbelbau und Bau der Scapula anbelangt, vor der Reihe *Haplocanthosaurus-Apatosaurus-Diplodocus* anreiht. Außerdem zeigt *Streptospondylus* einen wohlentwickelten vierten Trochanter. Da in der Reihe *Haplocanthosaurus-Morosaurus-Diplodocus* eine Größenzunahme des Scapulo-coracoids bemerkbar ist, zeigt uns dies, daß diese Tiere ihre Vorderextremität immer intensiver benützten.

Bei den panzerbewehrten Stegosauriern ist Hand in Hand mit der als Folge des Panzerwuchses hervorgerufenen, quadrupeden Gangart eine Verkleinerung des vierten Trochanters zu konstatieren und da wir an den Veränderungen der Scapula der Sauropoden erkennen können, daß die Vorderextremität immer

[1]) Leere Kreise bezeichnen hohle, volle Kreise massive Wirbel.

[2]) Y = gegabelte Neurapophysen.

[3]) Der Mangel an gegabelten Neurapophysen ist als Resultat der Synostose der Sacralwirbel zu deuten.

mehr zur Lokomotion herangezogen wurde, so können wir daraus folgern, daß wir den vierten Trochanter bei *Diplodocus* als Rudiment, nicht aber als Neuerwerbung zu betrachten haben, und zwar deshalb, weil es unmöglich ist, daß durch »Cheveauchement de specialisation« die ganze Linie *Haplocanthosaurus-Diplodocus* umgekehrt werde. Außerdem ist es wegen der chronologischen Aufeinanderfolge unmöglich, daß *Streptospondylus* als echter Theropode von den Sauropoden abstamme, während es ganz gut denkbar ist, daß im Wirbelbau *Streptospondylus*-artig gebaute Theropoden durch Aufgeben ihrer rein karnivoren Lebensweise den Sauropoden ihren Ursprung gaben.

Weit entfernt unmöglich zu sein, findet diese Annahme, von Huenes Arbeit über *Dystrophaeus* ganz abgesehen, auch im Zahnbaue der verschiedenen Formen eine Stütze, da wir unter den Theropoden karnivore Tiere, in *Ornithopsis* wohl einen omnivoren, in *Diplodocus* hingegen einen fast schon edentaten, also jedenfalls nicht raubtierartig veranlagten Dinosaurier sehen müssen.

Die Bedeutung von *Streptospondylus* besteht demnach, wie aus dieser Skizze hervorgeht, darin, daß wir in *Streptospondylus* eine Form haben, die sich in einigen Punkten, z. B. in der Größenzunahme der vorderen Rückenwirbel an *Haplocanthosaurus* anschließt und dadurch zeigt, daß wir die Reihe *Haplocanthosaurus-Diplodocus* in allem und jedem als aufsteigende, nicht aber als absteigende Reihe aufzufassen haben.

Nach v. Huenes Beschreibung würde auch *Dystrophaeus* ein Zwischenglied dieser Kette bilden und einen Sauropoden mit theropodem Pubis repräsentieren, während uns *Streptospondylus* noch einen typischen Theropoden darstellt, der nur durch seinen Wirbelbau etwas an die Sauropoden erinnert.